ATTI

DELLA

SOCIETÀ TOSCANA

DI

SCIENZE NATURALI

RESIDENTE IN PISA

MEMORIE

Vol. V.

PISA
TIPOGRAFIA T. NISTRI E C.
1880

OSSERVAZIONI

SUI GENERI

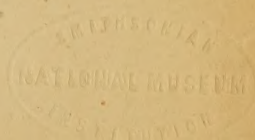
PALEODICTYON E PALEOMEANDRON

DEI TERRENI CRETACEI ED EOCENICI

DELL' APPENNINO SETT. E CENTRALE

PER IL D. G. PERUZZI

presentata all' Adunanza del 7 Luglio 1877

È rimasta finora molta incertezza intorno ad un gruppo di terreni assai diffuso nell'Appennino costituito da replicate alternanze ed anche da masse isolate ed estese di calcari compatti volgarmente detti *alberesi,* da schisti calcari o argillosi o arenacei detti *Pietra coltellina, Bisciajo* o *Galestri,* e da arenarie più o meno calcari conosciute sotto il nome di Pietraforte e Macigno. Le sole particolarità litologiche non sono bastanti a distinguere l' epoca di questi terreni i quali appartengono a parecchi piani geologici. Non è difficile per altro una determinazione, almeno approssimativa, dell'epoca delle singole zone quando si ponga mente ad alcuni strati fossiliferi che qualche volta si alternano con quelle formazioni e che appartengono a zone litologicamente diverse. Per i caratteri paleontologici di queste zone diverse si è potuto vedere che una gran parte delle rocce Appenniniche accennate in principio appartiene ai varii piani dell' eocene e una parte al cretaceo superiore e forse anche al cretaceo medio. Infatti fra il piano cretaceo e quello dell'eocene sta il calcare nummulitico, orizzonte molto bene definito la cui importanza e la cui vera età nell'Appennino fu per la prima volta fatta conoscere dal Murchison. Del resto nelle rocce suddette si trovano parecchi fossili ben determinati e distinti, valevoli a precisare chiaramente l'età geologica nella quale essi vissero. Su questi fossili, *Innoceramus, Ammonites, Turrilites, Scaphites, ec.* è stata ben precisata l' età cretacea di certe zone schistose, arenarie e calcari molto sviluppate nell' Appennino fiorentino. Di cotali

resti non si trovano mai nella zona appartenente all'eocene. In questo piano infatti, ad eccezione del calcare nummulitico che ne forma la porzione inferiore, litologicamente ben distinta dall'altre, non sono conosciuti finora, altri fossili d'importanza accertata, se non le Nummuliti trovate dal De-Stefani nell'arenaria di Montebuono sul Trasimeno, e i pesci nel calcare della Tolfa che si trovano ora nel Museo di Roma. Non è però a credersi in modo assoluto che esseri organici mancassero quando la roccia si depositò originariamente e non è irragionevole il dubbio che i resti loro come quelli, che sono per la massima parte calcarei sieno stati distrutti posteriormente per l'azione che le acque circolanti hanno facilissima sopra le rocce arenarie, specialmente quando queste costituiscano da sole delle intere formazioni, senza altenarsi di altri elementi argillosi e calcarei i quali interrompono e rendono più difficile la circolazione delle acque. E di quanto convenga andar cauti nell'affermare che esseri viventi non si depositarono colle roccie per la sola ragione che non ne troviamo i resti, ci porge una speciosa conferma la presenza di fori i quali indiscutibilmente sembrano prodotti da teredini ed altri simili molluschi perforanti, nei tessuti di legni che frequentemente si incontrano nelle arenarie medesime e dei quali non è rimasto che un riempimento argilloso sabbioso che ne rappresenta le traccie, mentre il guscio calcare è completamente scomparso. Fuori di ciò si può affermare che tutti gli esseri i cui resti che sogliono rimanere fossili nei terreni non hanno natura calcare sono rimasti fino ai nostri giorni nelle rocce di cui discorriamo. Dei resti calcari, ripeto, si trova solo qualche impronta o qualche guscio, di cui è stata eliminata la materia calcare.

Dei resti non calcarei si possono citare in primo luogo le ligniti le quali, sebben punto abbondanti, pure si trovano frequenti quà e colà in piccoli straterelli, e specialmente sono rappresentate da tronchi o da pezzetti di legno, che dagli antichi geologi toscani ebbero il nome speciale di *stipite*. Di questi frammenti di legno mediante sezioni microscopiche ed altre accurate osservazioni si potrebbe forse determinare il genere. Fra gli esemplari più appariscenti sono strobili di pino, e altri frutti: nei legni stessi poi, come ho detto più sopra, si vedono fori fatti dalle teredini, ciò che dimostra che essi hanno galleggiato più o meno a lungo nell'acqua del mare. Si possono pure ci-

tare le fucoidi ed altri resti appartenenti ad alghe marine che sono abbondanti negli straterelli schistosi calcarei. Abbondano poi molte altre impronte di natura più ambigua delle quali si può discutere se debbano riferirsi ad esseri animali o vegetali, ma indubbiamente di origine organica, e tali sono quelle che mi propongo di studiare. Sono condotto a ciò dal considerare che l'importanza loro non appare piccola, poichè, al contrario di ciò che si credeva generalmente e si crede tuttavia, una parte almeno di esse sembra caratteristica di differenti zone di epoche diverse. Ad ogni modo è utile, almeno, impararle a conoscere per avere nell'avvenire più esatti criteri per la classificazione dei nostri terreni cretacei e terziarii. Dirò ora alcune parole sui recenti ordinamenti di questi terreni stabiliti non ha guari dal De-Stefani in base alle sue osservazioni stratigrafiche e paleontologiche nell'Appennino settentrionale e centrale,

La così detta *Pietraforte* è da vario tempo ammessa indiscutibilmente come appartenente alle parti superiori del cretaceo. Quanto alle rocce terziarie, la base loro è formata da calcari nummulitici ricchi di fossili, alternanti con schisti a fucoidi e ad impronte delle quali, per ora, non mi occuperò. A questa zona del calcare nummulitico succede immediatamente quella costituita, quasi per intero, dall'arenaria compatta detta volgarmente *macigno,* della quale tanto ci vantaggiamo nella lastricatura delle nostre strade, e nella costruzione di parti dei nostri edifici. Con queste arenarie alternano poche volte degli straterelli schistosi e quivi pure si trovano delle impronte meritevoli di essere studiate. In questa zona, a Montebuono nell'Umbria, si trova un piano del calcare nummulitico più recente di quello che ho precedentemente ricordato. Succede una terza ed ultima zona costituita da pochissime arenarie e prevalentemente da calcari marnosi stratificati detti *pietra coltellina,* da calcari compatti detti *alberesi,* da schisti argillosi stratificati detti volgarmente *bisciajo,* da schisti lucenti variamente colorati detti volgarmente *galestri,* e da alcuni geologi *argille scagliose,* e finalmente da piccoli banchi di arenarie simile al macigno della zona eocenica mediana. Meno abbondanti si trovano dei diaspri. Questa è la zona nella quale si trovano le serpentine e le rocce affini dell'Appennino settentrionale e centrale. Appunto in questa zona furono dal Prof. Ponzi trovati i pesci fossili nel monte della Tolfa

presso Civitavecchia. Nei differenti luoghi le rocce di questa zona sono più o meno corrispondenti fra loro, però nelle differenti regioni dell'Appennino, si ha il predominio, non però esclusivo, ora dell'una ora dell'altra. Questa zona è quella che ci offre maggior quantità di impronte, e quelle che io studio attualmente appartengono ai seguenti piani:

1.° Cretaceo superiore,
2.° Eocene inferiore,
3.° Eocene medio.

Il Prof. Heer nel suo classico libro *Urwelt des Schweiz* nomina una impronta che figura alla tav. 10, fig. 10 col nome di *Paleodictyon singulare.* Più recentemente lo stesso Autore nella *Worweltliche Flora der Schweiz* (Dritte Lieferung ec.) fece la seguente diagnosi del gen. *Paleodictyon* „ Fasciolae vel fila membranacea in rete coadunata, areolis polymorphis, valde inaequalibus „. Descrive ancora e figura, tre specie del medesimo genere cioè il *Paleodictyon textum, P, singulare, P. magnum.* Nel 1851 il Prof. Meneghini nella appendice alla traduzione dell'opera del Murchison „ *Costituzione geologica delle Alpi ec.* „ fra i vari oggetti di origine certamente organica, ma di misteriosa natura, di cui vedeansi i resti sulla pietra a lastre del Nemertilite, ne accennava uno di veramente singolare, al quale dava un nome, senza osare decidere a qual classe appartenesse. Proponeva il genere *Paleodictyon* colla frase, *Frons reticulata, areis exagonis* (¹). Altre impronte consimili arricchirono successivamente le collezioni del Museo Pisano e furono dal Meneghini ascritte alla stessa specie. *P. Strozzii.* Chiaro apparisce, e dalla descrizione e dalla figura che si tratta qui di impronte l'una dall'altra ben differente, e ritengo che il nome generico di Paleodictyon debba solo restare alle impronte descritte dal Prof. Meneghini, cioè a quello che figurano una reta a maglie esagonali.

Le impronte della specie di Paleodictyon possedute dal Regio Museo di Storia naturale di Pisa hanno, ad eccezione di una sola, le maglie della rete formate da deposizioni di sostanze uguale a quella di cui è formata la roccia. Alcune di esse maglie si staccano dalla superficie della roccia, o molto grossolane come quelle del *P. giganteum,* o appena sporgenti come quello del *P. Strozzii* e *majus.* Un solo esemplare, invece di presentare

(¹) Per errore tipografico *pentagonis.*

le maglie rilevate del medesimo colore della roccia includente, e della medesima sostanza, offre delle linee colorate in color ruggine che esaminate attentamente, mostrano ciascun lato dell'esagono formato da due linee parallele che lasciano un solco pochissimo profondo fra di esse. Quella colorazione è ad attribuirsi alla materia organica che, in questo caso rimase nell'impronta, mentre negli altri casi, come sopra ho accennato, le maglie della rete sono formate dalla sostanza stessa che forma la roccia che quelle impronte sostiene. Importante fra gli altri, è un esemplare in cui il *P. Strozzii* è associato ad una impronta di una valva di Innoceramo, e la rete passa al disotto di essa. L'associazione di questa impronta con valve di Innoceramo si osserva ancora fra gli Innocerami e le Fucoidi nell'arenaria di Kalenberg presso Vienna, ed è un dato valevole per la determinazione cronologica del terreno ove tali fatti si presentano. Descrivo per ora alcuni dei più notevoli fossili di questi terreni.

Nella collezione del Museo di Pisa si possono distinguere le specie seguenti del genere *Pateodictyon.*

P. Strozzii Mgh. Già descritto dal Prof. Meneghini. Alcuni esemplari di questa specie provengono da Ponte a Sieve, quello in unione alla valva d'Innoceramo (Tav. 1, fig. 8) da Pratolino ed appartengono sembra al cretaceo superiore. Altro esemplare che non differisce dai precedenti, se non per minor larghezza delle maglie, proviene da Belforte da terreno probabilmente appartenente all'eocene superiore, ed è presumibile sia non una specie distinta, ma una semplice varietà del *P. Strozzii.*

P. Majus Mgh. Rete molto estesa con gran numero di maglie (Tav. I, fig. 1) evidentemente esagonali da 6 a $7^{mm.}$ di diametro, lati da 1 a $2^{mm.}$ di larghezza e da $1^{mm.}$ a $1^{mm.}$ 1/2 di altezza, alcuni ben rilevati dalla lastra su cui stanno, altri compressi e appena salienti sulla medesima. Uno degli esemplari del Museo di Pisa proviene dal monte S. Maria sopra Firenze, da zona certo appartenente alla parte più recente dell'eocene superiore. Uno proviene dai monti di Fiesole ma non sò se appartenga al piano eocenico medio, o al superiore che ambedue là si trovano. Gli altri provenienti dal terreno eocenico superiore sono dei pressi di Lipiano, di Casole Valsenio, e da Cava presso Casale non lungi dalle rive del Pò. A tale specie appartiene pure l'impronta con resti organici, che è dei Monti Parmensi nei

pressi di Corniglia riferibile all'eocenico superiore. Nella collezione del Marchese Strozzi di Firenze esistono esemplari identici di uno dei quali riproduco la figura (Tav. I, fig. 6.).

P. **Giganteum**, n. sp. nobis.

(Tav. I, fig. 3)

Rete di 15 a 16 aree irregolarmente esagonali quasi rotondate di 12 a 14$^{mm.}$ di diametro, molto profonda, lato da 5 o 6$^{mm.}$ di larghezza, e 3 a 4^{mm} di altezza, L' esemplare del Museo di Pisa proviene da Monte Ripaldi da terreno non so se cretaceo superiore od eocenico, e una figura identica ad esso ho veduto di un esemplare della collezione del Marchese Strozzi.

Eterodictyon n. g. nobis.

(Tav. I, fig. 7.)

In due larghe lastre di uno schisto nerastro provenienti da Chitigliano nel Casentino si osserva una quantità grandissima d' impronte in incavo, sinuose, strette, che si curvano e si ricurvano senza nessuna regolarità. Questa impronta si avvicina più dell' altre al *Paleodictyon texte* di Heer, e io le posi il nome di *Eterodictyon,* togliendole quello di *Paleodictyon* per la ragione su accennata.

Paleomeandron, n. g. nobis.

In una figura di un esemplare posseduto dal March. Strozzi sono delineate dell'impronte che misurano 4 o 5$^{mm.}$ di larghezza con ristringimenti e rigonfiamenti, le quali si dispongono in modo da rappresentare quel genere notissimo di ornato che volgarmente da noi chiamasi *greca.* In questa figura le impressioni sono grosse irregolari, rozze, ma in altri esemplari l'impronta è elegantissima, delicata e molto più evidente la disposizione accennata. E pochissimo rilevata e i lati sono picciolissimi. Gli esemplari del Museo di Pisa provengono l'uno da Monte Fiesole (eocene) l'altro pure forse eocenico dal Mugnone e ripetono ciò che è figurato anche degli esemplari della collezione del March. Strozzi. Ho chiamato il primo (Tav. I, fig. 4) *Paleomeandron rude;* il secondo (Tav. I, fig. 2, 5) *Paleomeandron elegans.*

MOLLUSCHI CONTINENTALI

FINO AD ORA NOTATI IN ITALIA

NEI TERRENI PLIOCENICI, ED ORDINAMENTO DI QUESTI ULTIMI

DI

CARLO DE STEFANI

Continuazione (vedi Vol. III. pag 274)

Gen. 16. **Nematurella,** Sandberger, 1875.

Tre specie già conosciute, cioè la *N. Meneghiniana* De Stef., la *N. oblonga* Bronn, la *N. ovata* Bronn.

Nematurella Meneghiniana, De Stefani.

1874 *Rissoa Meneghiniana* De Stefani; Fossili pliocenici dei dintorni di S. Miniato. Molluschi bivalvi ed univalvi. Bullettino Malacologico italiano, vol. VII, Pg. 69. (S. Miniato).

1875 „ „ De Stefani; Descrizione delle nuove specie di molluschi pliocenici raccolte nei dintorni di S. Miniato al Tedesco. Bullett. della Società Malacologica italiana, Vol. I, Pg. 79, Tav. I, fig. 4 (S. Miniato).

1877 „ „ De Stefani; Descr, d. str. plioc. d. dint. di Siena. Boll. R. Com. geol. Pg. 163 (Siena).

Calenzano presso S. Miniato negli strati più recenti; Fornace presso Limite con *Ophicardelus Serresi* Tour., (Bargellini), Val di Tressa nel Senese negli strati salmastri più antichi.

Var. **etrusca,** m.
Tav. II, fig. 1.

1877 *Melania ovata* (non Bronn) Verri; Alc. lin. sulla Val di Chiana. Pg. 99 (Val di Chiana).
1878 *Nematurella Meneghiniana* De Stefani; Pantanelli. Sul pliocene dei dintorni di Chianciano. Boll. d. R. Com. geol. Vol. IX, Pg. 14, 15 (Chianciano).

Differt spira magis acuta, testa ovata; anfractu ultimo minus angulato; ore magis elongato.

Lungh. 10‴ Largh. 4‴,5 — 7‴.

S. Litardo ed altri luoghi nei dintorni di Città della Pieve; Castagno presso Siena; Acqua Santa e valle del Roti presso Chianciano (Pantanelli); Pietrafitta presso S. Gemignano (Pantanelli).

Subgenus **Pseudonematurella,** de Stefani 1879.

Il genere *Nematurella* fù istituito per la *N. flexilabris* Sandberger, alla quale somiglia la *N. Meneghiniana* De Stefani. Ma altre specie, come la *N. ovata, N. oblonga,* e *N. dalmatina* Neum., si distinguono pella forma dell'apertura rotonda ed allungata, non quasi triangolare nè col labbro esterno ingrossato nè colla columella così solida. La forma della conchiglia poi è ovale e più o meno allungata, non molto solida e non piramidale. Pegli accennati caratteri, e specialmente pella forma della conchiglia, le citate specie sono poi diverse dalle vere *Hydrobiae* alle quali il Neumayr le vorrebbe unite. La molteplicità delle divisioni già proposte pelle forme affini è tanta, e così incerta, che per ora propongo questa nuova divisione di *Pseudonematurella* come semplice sezione delle *Nematurellae.*

Nematurella oblonga, Bronn.
Tav. II, fig. 2.

1789 Soldani; Testac. ac Zooph. S. II, Cap. XVI, XVII, Vas. 26, pag. 439. *ex typo* (Val d'Arno).

1831 *Melania* *oblonga* Bronn; It. Tert. Pg. 77, N. 413. (Val d'Arno).
1848 „ „ Bronn; Ind. palaeont. Pag. 714. (Val d'Arno).
1867 „ „ D'Ancona; Cocchi, L'uomo foss. (Mem. Soc. It. s. nat.) Pg. 27, Nota, N. 10. (Val d'Arno).
1875 *Nematurella* „ Sandberger; Die L. u. Süss. Conch., Pg. 744. (Val d'Arno).

T. elongata, subulata; anfractus circa 8, convexiusculi, nitidi: suturae bene distinctae: anfractus ultimus dimidiam longitudinem aequans. Apertura ovata, elongata; labrum sinistrum protensum, columellare adnatum.

Lungh. 7‴-9‴, Largh. 2‴, 5.

Terreni lacustri della Valle d'Arno, a Montecarlo ed altrove. (R. Museo di Pisa).

Differisce dalla *N. ovata* Bronn, per essere più allungata, e pell'ultimo giro proporzionatamente più breve.

Nematurella ovata, Bronn.

Tav. II, fig. 3.

1789 Soldani; Testac. ac. zooph. S. II, Cap. XVI, XVII, Vas. 435, 443 (ex typ. Mus. Senensis).
1831 *Melania* *ovata* Bronn; It. tert. Pg. 77. N. 413. (Val d'Arno).
1848 „ „ Bronn; Ind. palaeontol. Pg. 714 (Val d'Arno).
1867 „ „ D'Ancona; Cocchi, L' uomo foss. (Mem. Soc. Ital. s. nat.) Pg. 27, Nota, N. 9. (Val d'Arno).
1875 *Nematurella* „ Sandberger; Die L. Conch. Pg. 744. (Val d'Arno).
1878 „ *Silvestrii* Pantanelli; Direzione del Museo di geologia e mineralogia: rapporto annuale 1876, Regia Ac-

cademia dei Fisiocritici (Atti R. Acc. fis. di Siena, S. III, Vol. I, 1878) Pg. 6 (*ex typo*).

Testa elongata, fere cylindrica, laevigata, nitida, interdum stricte rimata: anfractus 5-7 parum convexi, suturis superficialibus divisi; ultimus ovatus, tertiam vel quartam longitudinis partem aequans: apertura ovata, elongata, superne parum angulata, inferne subeffusa; labrum externum simplex, cochleariforme, superne sinuatum; labrum columellare concavum, callo tenuissimo tectum.

Lungh. 5‴ Largh. 2‴, 5.

Terreni lacustri della Valle d'Arno. (R. Museo di Pisa). Si trova pure nei terreni miocenici superiori del Casino presso Siena.

Molti individui differiscono per avere l'ultimo giro un poco più convesso; del resto la variabilità di questa specie è grande.

La *N. dalmatina* Neumayr, che dubitavo rispondesse alla *N. ovata*, è invece differente, come ho potuto convincermi coll'esame di parecchi individui speditimi dal Brusina, pella statura maggiore, pella spira più acuta, pell'ultimo giro meno alto e meno gonfio, per l'apertura più larga, e per una piccolissima depressione poco sotto le suture che nella specie nostra non comparisce.

Gen. 17. **Prososthenia,** Neumayr, 1869.

Una specie nuova che ebbi solo recentemente dal Verri.

Prososthenia Interamnae, nov. form.

Tav. II, fig. 4.

Testa elongata, turrita, nitida: anfractus 6-7; primi duo vel tres convexiusculi, laevigati, alii suturis distinctis divisi, in medio carinati, longitudinaliter costulati, transverse interdum obsolete striati: carina obtusa sed distincta; costae longitudinales rectae, in anfractibus inferioribus circa 17, super carina manifestae, prope suturas evanescentes. Anfractus ultimus inferne convexus, fere tertiam longitudinis partem superans, in parte infera lineis transversis crebris, obsoletis, vix manifestis signatus: apertura subrotunda, superne angulosa.

Lungh. 3‴, 2. Largh. 1‴, 5.

Colli dell' Oro presso Terni (Verri).

L' apertura non è troppo ben conservata, per cui non posso descrivere esattamente i caratteri del labbro.

La specie ha la maggiore somiglianza con la *P. tryoniopsis* Brusina dei terreni pliocenici di Mioçic in Dalmazia; ma è pur visibilmente diversa per la carena dei giri più manifesta, pel numero delle costicine longitudinali che sono 5 o 6 di più in ogni giro, e pelle strie spirali molto meno manifeste. Nondimeno la stretta parentela di queste due forme, trattandosi di specie d' acqua dolce o salmastra che variano quasi da un luogo all' altro, è sufficiente argomento a mostrare la vicinanza d' età fra i depositi pliocenici d' Italia e quelli della Dalmazia.

Il genere *Prososthenia* non è rappresentato al dì d' oggi: e solo ha qualche somiglianza con esso il genere *Tryonia* Stimpson, vivente nell' America meridionale. Tra i generi fossili gli rassomiglia il genere *Goniochilus* proposto pelle *Rissoae* d' acqua salmastra dei terreni miocenici-superiori d' Europa.

Gen. 18. **Bythinia,** Gray, 1821.

Due specie già note; la *B. tentaculata* L. e la *B. Bronni* d' Anc.

Bythinia tentaculata, Lin.

Tav. II, fig. 5.

1862 *Paludina tentaculata* Michaud; Description des coquilles fossiles des environs de Hauterive Journ. d. Conch. S. 3. T. II, Pg. 83, Pl. IV, fig. 15.

1866 *Bithynia* „ R. Tournouër; Sur les terrains tertiaires de la vallée supérieure de la Saône. Bulletin de la Société géologique de France, S.II, T.XXIII Pg. 790,

1869 *Bythinia* „ Neumayr; Beit. zur Kennt. foss. Binnenf. I. Die dalm. Süssw. Iahrb. d. K. K. geol. Reich. Bd. XIX). Pg. 363, 378, Taf. 12, Fig. 8.

1872 *Bithynia tentaculata* Brusina; Nar. crt. sa sjev. ob. jad. m. (Rad. jug. ak. znan. i umjet. knj XIX). Pg. 144.
1874 „ „ Brusina; Fossile Binn. Moll. Pg. 69.
1875 „ „ Neumayr; Die Cong. u. Pal. Slavoniens (Abh. d. K. K. Reichs. Bd. VII). Pg. 73.
1875 „ „ Brusina; Cenno s. stud. nat. in Dalmazia (Man. del R. di Dalmazia 1875) Pg. 24.
1875 „ „ Neumayr; Herbich und Neumayr, Beit. z. Kennt. foss. Binn. Die Süssw. im sudöst. Siebenburgen; Jahr. d. K. K. Geol. Reichs. Bd. XXV Pg. 415.
1875 „ „ Sandberger; Die L. u. Süss. Conch. Pg. 687, Taf. XXXI, fig. 25, 25ª; Pg. 709, Taf. XXVII, fig. 3, 3ᵇ; Pg. 746.
1878 *Emmericia Casinii* Pantanelli; Dir. d. Mus, di geol e min. Rap. an. 1876 (Atti Acc. fis. 1878), Pg. 6 *(ex tipo)* var.

Terreni lacustri del Mugello in luogo detto Toso al torrente Lora presso Barberino (Museo Pisano) con *Dreissena plebeja* Dub., e *Valvata piscinalis* Müll.

Questi individui sono molto analoghi a quelli che vivono da un capo all'altro d'Italia.

La specie si trova nel miocene ad Hauterive (Michaud), a Pontlevoy (Mayer); a Taman; a Frontignan presso Cette (Sandberger); a Vargyas in Transilvania (Neumayr); a Bligny (Tournouër); in Slavonia e in Croazia (Brusina e Neumayr) ed anche nel Senese, al Casino; come pure nel pliocene in Dalmazia, nel postpliocene e vivente in molte regioni.

La *B. tentaculata* (non L.) var. *Campanii* Pantanelli, degli strati miocenici del Casino presso Siena è la *Valvata piscinalis* Müller, simile a quella di Gaspreno nel pliocene senese.

Bythinia Bronni, D'Ancona.
Tav. II, fig. 6.

1831 *Paludina impura* (non Brard) Bronn; It. tert. Pg. 74, N. 394. (Val d'Arno).
1848 „ „ (non Brard) Bronn; Ind. pal. Pg. 900. (Val d'Arno).
1867 *Bythinia Bronni* D' Ancona; Cocchi, L'uom. foss. (Mem. Soc. It. s. nat.) Pg. 27, Nota n.° 7. (Val d'Arno).
1875 „ „ Sandberger; Die L. und. Süss. Conch. Pg. 744. (Val d'Arno).

Testa solida, ovata, laevigata, stricte rimata; anfractus 5 convexiusculi, velociter crescentes, suturis distinctis divisi, lineis incrementi et signis obliquis, parvis, parum elatis, irregularibus, saepius ornati, ita ut superficies laeviter angulosa et rugosa videatur; anfractus ultimus dimidiam longitudinem testae fere aequans, ovatus, inflatus: os ovatum, superne vix angulosum; labrum externum ad axim testae obliquum, solidum, simplex, acutum; labrum columellare in medio parum depressum.

Lungh. 8''',5 — 9''',3, Largh. 5''', — 6''',5.

Terreni lacustri della Valle d'Arno (R. Mus. di Pisa), a Figline.

Questa specie diversifica dalla *B. Pilari* Neumayr, che le somiglia alquanto, per la statura minore, la spira più corta, e per la presenza delle costoline oblique disposte a tracolla.

La *B. Meneghiniana* De Stef., della Castellaccia presso Massa marittima che ritenevo in addietro potesse appartenere al pliocene per quanto recente, la credo ora del postpliocene antico per via di altre specie tutte poco diverse dalle viventi che, non è molto, il Lotti ha ritrovate insieme con essa.

Gen. 19. **Vivipara,** Lamarck, 1809.

Due specie, ambedue già pubblicate, una delle quali è nota nei terreni terziarii dell'Austro-Ungheria.

Vivipara ampullacea, Bronn.

1831 *Paludina ampullacea* Bronn; It. tert. Pg. 74, n.° 391, (Val d'Arno).
1848 „ „ Bronn; Ind. pal. Pg. 900, (Val d'Arno).
1858 „ „ Strozzi; Gaudin et Strozzi, Mém. s. qu. gis. d. feuil. foss. de Tosc. Pg. 9 (Val d'Arno).
1867 „ „ D'Ancona; Cocchi, L'uom. foss. (Mem. soc. it. sc. nat.) Pg. 27, Nota n.° 8. (Val d'Arno).

Testa tenuis, mediocris, subglobosa; spira obtusa, anfractus 4 convexi; labrum internum fere evanescens; fissura baseos umbilicaris.

Lungh. 24‴. Largh. 19‴.

Monte Carlo in Val d'Arno.

Il d'Ancona dice che questa specie somigliante alla *P. vivipara* Drap., ne differisce per un minor numero di giri di spira e per le suture più profonde. Io non conosco della medesima se non esemplari incompleti.

Vivipara Neumayri, Brusina.

Tav. II, fig. 7.

1869 *Vivipara unicolor* (non Oliv.) Neumayr; Beit. zur Kennt. foss. Binnenf. Jahrb. d. K. K. geol. Reichs. Bd. XIX, Pg. 373, Taf. XIII, fig. 16.
1874 „ *Neumayri* Brusina; Foss. Binn. Moll. Pg. 74.
1875 „ „ Neumayr; Die Cong. u. Pal. Slavonies, Abh. d. K. K. Reichs. Bd. VII, Pg. 51, Tab. IV, fig. 1, 2, 3, 4.

Lungh. 28‴ Largh. 20‴, 8.

Colli dell'Oro (Verri), e di Piedimonte (Bellucci) presso Terni.

Fuori d'Italia è citata a S. Leonhardt, nella val Drinovska, a Malino, Cernek, Novska (Neumayr, Brusina).

I nostri individui rispondono e pelle dimensioni e pegli altri caratteri alla fig. 2 del Neumayr: essi sono per lo più interamente lisci; ma in taluni punti si vedono delle linee rilevate trasversali.

La *Paludina vivipara,* L. citata dal Cocconi come raccolta dal Guidotti nei terreni pliocenici di Lesignano dei Bagni, è la *Vivipara contecta* Millet, ed è quaternaria o recente.

Gasteropoda operculata

Pulmonacea

Fam. 8. **Truncatellidae.**

Gen. 20. **Truncatella,** Risso, 1826.

Truncatella truncatula, Draparnaud.

1862 *Truncatella truncatula* Seguenza; Notizie succinte intorno alla costituzione geologica dei terreni terziarii del distretto di Messina.

Var. **maior.**

Differt a typo testa parum maiore.

Lungh. 6‴, Largh. 2‴,2

Nel Messinese (Seguenza).

Nella val di Tressa presso Monsindoli (Siena), ne trovai un individuo un po' corroso nelle argille turchine depositate in mare profondo, evidentemente sperso da qualche animale che ne aveva fatto pasto, o da altre ragioni.

La specie vive ancora tal quale, salvo le minori dimensioni, sui litorali intorno al Mediterraneo, e nell'Atlantico.

Appelius la cita negli strati postpliocenici dell'Arena Labronica in Livorno.

Fam. 9. **Cyclostomidae.**

Gen. 21. **Cyclostoma,** Draparnaud, 1801.

Una specie nuova.

Cyclostoma praecurrens, nov. form.

Tav. II, fig. 8.

1877 *Cyclostoma sp.* Pantanelli; Terr. terz. int. Siena, Pg. 10, (Siena).

T. conica, ovata, ventricosa, solida; anfractus 5-6 suturis profundis divisi, lineis transversis elatis alternis subtilioribus, et longitudinalibus parvis, flexuosis, creberrimis, reticulati: apertura ovata, vix superne angulosa; labrum externum acutum, simplex; rima stricta.

Lungh. 11‴ Largh. 6‴, 5.

Ferraiolo (Bonelli), Gaspreno presso Siena.

Tra le specie viventi in Italia si può rassomigliare alla *C. elegans* Müller: ma ne viversifica chiaramente pelle linee longitudinali più fitte e più marcate, e pelle linee trasversali più lontane e più elevate, tra le quali ne alternano altre più sottili.

Class. III. **Gasteropoda inoperculata**

Le famiglie di Gasteropodi inopercolati esistenti, per quanto si sa finora, nei terreni pliocenici italiani, sono le 7 seguenti: *Limnaeidae, Auriculidae, Glandinidae, Caecilianellidae, Helicidae, Testacellidae* e *Limacidae,* tutte viventi ancora nell'Europa. I generi poi sono i 16 seguenti: *Planorbis, Limnaea, Ophicardelus, Alexia, Cassidula, Carychium, Glandina, Acicula, Vertigo, Clausilia, Helix, Hyalina, Succinea, Libania, Limax,* ultimo *Sansania;* tutti, salvo i generi *Cassidula, Libania* e *Sansania* sono tuttora rappresentati nella fauna europea. Le specie sono in tutto 37, i cui tipi, in generale, sono affini ad altri europei, salvo le due *Cassidulae,* l'*Ophicardelus pyramidalis* Sow., l'*Helix Mayeri,* l'*H. Fuchsi,* l'*H. senensis,* la *Libania peculiaris* e la *Sansania Bourguignati.* Si può aggiungere che in questo gruppo si trova il maggior numero di specie pur tuttavia viventi; chè tali sono il *Planorbis complanatus* L., la *Limnaea peregra* Müll., l'*Alexia myosotis* Drap., la *Hyalina hiulca* Jan., la *H. obscurata* Porro, la *H. olivetorum* Gmel., la *Succinea putris* L., l'*Helix obvoluta* Müll.;

in questa sottodivisione adunque, dai tempi pliocenici in poi, si sono verificate pe' molluschi terrestri e d'acqua dolce le minori alterazioni di forma, mentre i cambiamenti maggiori hanno avuto luogo nei Molluschi acefali, sebbene questi vengano considerati come aventi un organismo meno perfetto degli altri, e soggetto perciò, dicono, a meno variazioni.

Le specie le quali oltre che nei nostri terreni vengono accennate altrove in terreni pure neogenici, sono, fra le più certe, le seguenti: il *Planorbis complanatus* L., e l'*Ophicardelus Serresi* Tour., della Francia; l'*Ophicardelus pyramidalis* Sow., dell'Europa occidentale, la *Cassidula Bellardii* di Francia, l'*Helix suttonensis* Wood, l'*H. subpulchella* Sand., e la *Succinea putris* L.

Pare adunque fossero le specie della famiglia delle *Auriculidae* quelle che avevano allora una diffusione maggiore.

Gasteropoda inoperculata

Pulmobranchiata

Fam. 10. **Limnaeidae.**

Gen. 22. **Planorbis**, Guettard, 1756.

Due specie, di cui una anche vivente, già conosciuta, cioè il *P. complanatus* L.

Planorbis complanatus, Linneo.

1862 *Planorbis complanatus* Michaud; Desc. des coq. foss. des env. de Hanterive (Drôme). J. d. Conch. S. 3.e P. II, Pg. 79.

Diametro 5‴, Altezza 1‴, 6.

Monticiano nel Senese (Pantanelli).

Probabilmente si riferiscono a questa specie eziandio gl'individui che si trovano in uno straterello di lignite in Pescaia presso Siena. La specie fu raccolta anche nei terreni post-pliocenici più antichi della Castellaccia presso Massa Marittima, e vive in tutta l'Italia ed in altre regioni d'Europa.

Fuori d'Italia è stato trovato fossile nei terreni miocenici di Hauterive in Francia (Michaud).

Planorbis Peruzzii, nov. form.

Tav. II, fig. 9.

Testa planiuscula, superne et subtus in medio modice concava; anfractus $3^1/_2$ *laeviter et regulariter crescentes, rotundati, suturis profundis disjuncti, lineis tenuibus incrementi costulati; ultimus subtus magis planus, obtuse angulatus, ad aperturam laeviter expansus; apertura elongata, ovata, vix a penultimo anfractu interrupta, superne convexa, inferne magis plana; margines continui, leviter expansi et crassi, margo superior antice vectus.*

Diametro 2‴, 3 — 3, Altezza 0‴,5 — 1.

Marciano presso Città della Pieve, (Verri).

Per l'apertura somiglia alquanto al *P. albus,* Müll., pell'andamento dei giri al *P. spirorbis* L., specie ambedue viventi.

Planorbis loxostoma, nov. form.

Tav. II, fig. 10.

Testa parva, planiuscula, infra et subtus in medio concava, infundibuliformis, inferne parum magis depressa: anfractus $3^1/_2$ *velociter crescentes, suturis profundis supra magis quam subtus distincti: ultimus convexiusculus, alios amplectens; inferne depressiusculus, esterius obtuse angulatus; superne prope suturam convexus, obtuse angulatus, inde declivis, lineis incrementi valde obliquis interdum rugosis signatum. Apertura ad axim testae valde obliqua, triquetra, superne et inferne exterius obtuse angulata; peristoma simplex acutum; labrum externum superne antice protensum, inferne rectum.*

Diam. 2‴, Alt. 0‴, 9.

Marciano presso Città della Pieve (Verri).

È ben distinto dal *P. Peruzzii.*

Gen. 23. **Limnaea,** Bruguières, 1791.

Una specie anche vivente, già ben nota, cioè la *L. peregra* Müller.

Limnaea peregra, Müller.

1875 *Limnaeus pereger* Sandberger; Die L. und Süss. Conch. Pg. 739, Taf. XXXII, fig. 13, 13d.

Castellarquato (Sandberger); e Marciano presso Siena (Soldani).

La specie vive in tutta l'Italia ed in molte altre parti d'Europa.

Avevo citato altrove la *L. fragilis* L., della Castellaccia presso Massa Marittima fra le specie plioceniche; ma le osservazioni del Lotti, e le raccolte di altri fossili che egli ha fatto in quel luogo mi hanno persuaso che si tratta di resti appartenenti al postpliocene antico.

Gasteropoda inoperculata, Pulmonacea.

Fam. 11. **Auriculidae**.

Gen. 24. **Ophicardelus**, Beck, 1837.

Due specie già note: l'*O. Serresi* Tourn. e l'*O. pyramidalis* Sow.

Ophicardelus Serresi, Tournouër.

1851 *Auricula acuta* (non Duj.) Marcel de Serres; Mémoires de l'Académie des sciences de Montpellier.

1872 *Auricula (Leuconia) Serresi* Tournouër; Auriculidées fossiles des faluns; Appendice. J. de Conchyl. S. 3.e, T. XXI, n.0 1, Pg. 84, 111, Pl. III, fig. 5.a, 5b.

1873 *Buccinulus D'Achiardii* De Stefani; Specie nuove. Bull. Mal. It. Vol. VI, p. 25. (San Miniato).

1874 „ „ De Stefani; Foss. plioc. d. dint. di S. Miniato. Moll. biv. ed univ. Bull. Mal. It. Vol. VII, pag. 62 (San Miniato).

1874 *Melampus (Ophicardelus) Serresi* Tournouër; Terrains tert. sup. d. Théziers. Bull. Soc. géol.

de France, S. 3.e, Pg. 301, Pl. IX, fig. 1, 1.a (Sicilia).

1874 „ *Serresi* De Stefani; Desc. d. n. sp. di moll. plioc. racc. n. dint. di S. Miniato al Tedesco. Bull. Soc. Mal. It. Vol. I, Pg, 77, Tav. I, fig. 3, 3.a, (San Miniato, Vinci, Senese, Montespertoli).

1876 „ „ Pantanelli; Dir. d. Mus. min. e geol. Rap. an. (Atti Acc. Fis. fasc. VII.) Pg. 7.

1877 „ „ Verri; Alc. lin. sulla Val di Chiana e luog. ad. Pg. 99, (Val di Chiana).

1878 „ „ Fontannes; Note sur la présence de dépots messiniens dans le Bas-Dauphiné septentrional. Bul. d. Soc. géol. de France. S. III, T. V, Pg. 559.

Limite (Bargellini), Fornace presso Montebamboli (Lotti), San Miniato, Cappuccini, Ponte a Elsa, Lucardo (Lawley), Meleto, Montespertoli in Val d'Elsa, Vinci nel Fiorentino, valle del Boggione presso Siena (Pantanelli), Volterra; Maranzano presso città della Pieve nell'Umbria (Verri); Sicilia (Tournouër).

Fuori d' Italia si trova nei terreni pliocenici di Montpellier; a Saze e Vaquiéres presso Avignone (Tournouër), ed a Saint Ariès (Fontannes), in Francia.

La specie è alquanto variabile nelle dimensioni e nella forma dell' apertura.

Mercè l'esame di alcuni esemplari mandatimi dal Tournouër ho potuto convincermi della identità delle forme francesi e delle nostre.

Ophicardelus pyramidalis, Sowerby.

1822 *Auricula pyramidalis* J. Sowerby; The mineral Conchology of Great Britain, Vol. IV, Pg. 109, Tab. CCCLXXIX.

1831 „ „ Bronn; It. tert. Pg. 78, n.0 418, (Asti).

1835 „ „ Nyst; Récherches sur les coquilles fossiles de la province d' Anverse, Pg. 24, n.[0] 8.

1838 „ „ Deshayes; Lamarck, Hist. nat. des anim. s. vert. T. VIII; Pg. 346, n. 8.

1838 „ „ Potiez et Michaud; Gal. mollusques de Douai. T. I, Pg. 206, n. 15, Pl. 20, fig. 15, 16.

1843 *Conovulus* „ Morris; A catalogue of British fossils, Pg. 142.

1843 *Auricula* „ Nyst; Description des coquilles et des polypiers fossiles des terrains tertiaires de la Belgique, Pg. 473, Pl. XXXIX, fig. 12.

1848 „ „ Bronn; Ind. palaeont. Pg. 135 (Asti).

1848 *Conovulus* „ S. Wood; A Monography of the Crag. Mollusca, Vol, I, Pg. 11, Pl. I, fig. 13.

1872 *Melampus (Ophicardelus?) Brocchii* Bonelli; Tournouër, Auric. foss. des fal. Appendice. J. d. Conch. S. 3.[e], T. XII, Pg. 112, Pl. III, fig. 5[b].

1873 *Auricula myotis* (non Broc.) Cocconi; Enumerazione sistematica dei molluschi miocenici e pliocenici di Parma e Piacenza. Pg. 251, *ex typo* (Campolasso).

1874 *Melampus* (*Ophicardelus*) *Brocchii* Tournouër; Terr. tert. sup. de Théziers. Bull. Soc. géol. d. France, S. 3.[e], Pg. 301, Pl. IX, fig. 2. (Asti).

1875 *Ophicardelus pyramidalis* Sandberger; Die L. u. Süssw. Conch. Pg. 736 (Taf. XXII, fig. 19), Pg. 742 (Castellarquato).

Asti (Bronn, Tournouër), Campolasso presso Bargone (Cocconi), Castellarquato (Sandberger), nelle sabbie marine; torrente Roti presso Chianciano e Val di Tressa presso Siena (Pantanelli) in strati salmastri; Legoli nelle colline pisane (Lawley).

Il Tournouër ha anche figurato un individuo di questa specie, di Asti, col nome di *Auricula Brocchii,* Bonelli. La figura che il

Sandberger dà dell' *O. pyramidalis* del Crag di Aldborough in Inghilterra, mi pare differisca alquanto da quelle tipiche del Sowerby, del Wood, del Nyst, e del Tournouër.

Mercè la gentilezza del Prof. Strobel che m' inviò in comunicazione i molluschi pliocenici continentali esistenti nel museo di Parma, ho veduto che l' *Auricula myotis* citata dal Cocconi si riferisce a questa specie.

Fuori d' Italia la specie si trova nel *Crag* rosso a Butley e Sutton in Inghilterra, a Stuyvenberg e Calloo presso Anversa nel Belgio, nel Crag mammalifero di Bramerton, Easton e Thorpe presso Aldborough in Inghilterra, e nei terreni pliocenici di Montpellier e di Vaquières in Francia.

Gen. 25. **Alexia,** Leach in Gray, 1852.

Una specie pure vivente che è l' *A. myosotis* Drap.

Alexia myosotis, Draparnaud.

1873 *Conovulus myosotis* Cocconi; En. sist. d. moll. mioc. e plioc. di Parma e Piacenza, Pg. 252, (Castellarquato).

Castellarquato (Cocconi); Lucardo (Lawley).

Non ho potuto esaminare questa specie, e non so quindi se corrisponda veramente alla forma che vive sulle spiaggie del Mediterraneo. Il Cocconi nota che negl' individui da lui osservati l' ultimo giro è un poco più rigonfio che nel tipo.

Sono specie differenti quelle citate più volte con questo nome da Marcel de Serres, da Michaud, da Desmoulins, da S. Wood, e da altri.

Gen. 26. **Cassidula,** Férussac, 1819.

Due specie delle quali una, cioè la *C. myotis* Brocchi, è già nota.

Cassidula myotis, Brocchi.

1814 *Auricula myotis* Brocchi; Conch. foss. subap. Vol. II, Pg. 640, Tav. XV, fig. 9, (Astigiano).

1831 „ „ Bronn; It. tert. (Astigiano).

1831 „ „ Deshayes; Encyclopédie méthodique; Vers, T. II. Pg, 88, N. 2. (Italia).
1838 „ „ Deshayes; Lamarck, Hist. nat. d. an. s. vert. Ed. II. T. VIII, Pg. 347, N. 9. (Italia).
1841 „ „ Cantraine; Malacologie Méditerranéenne et littorale; Partie I (Nouveaux mémoires de l' Académie Royale de Bruxelles T. XIII), Pg. 173 (Val di Andona).
1847 „ „ Sismonda; Synopsis methodica animalium invertebratorum Pedemontii fossilium, Ed. II, Pg. 56 (Asti).
1848 „ „ Bronn; Ind. pal. (Italia).
1868 „ „ Foresti; Catalogo dei molluschi fossili pliocenici delle Colline Bolognesi (Memorie dell' Accademia delle scienze di Bologna), Pg. 90. (Bologna).
1875 *Cassidula* „ Sandberger; Die. L. u. Süss. Conch. Pg. 742.

Valle d' Andona presso Asti (Brocchi, Sismonda); Bologna (Foresti); Colline Pisane (R. Museo di Pisa); Orbana presso Empoli (Pantanelli).

Cassidula Bellardii, nov. form.

1851 *Auricola myotis* (non Broc.) Marcel de Serres; Géognosie, Pl. I, fig. 5, 6,
1872 „ „ Tournouër; Aur. foss. des fal. App. J. d. Conchyl. S. 3.ᵉ T. XXI, Pg. 113.
1874 „ „ var. B, Tournouër; Terr. tert. sup. d. Théziers; Bull. Soc. géol. d. France, S. 3.ᵉ, Pg. 301; Pl IV. fig. 3.

Val d' Andona nell' Astigiano (Tournouër).

Fuori d' Italia è indicata nel pliocene a Montpellier (Marcel de Serres).

Questa forma differisce dalla *A. myotis* Brocchi, di cui è forse

una semplice varietà, per avere il labbro destro fornito di due denti, invece che di uno solo, come per l'ultimo giro meno rigonfio, e per l'apertura un poco più stretta e più allungata.

Gen. 27. **Carychium**, Müller, 1774.

Carychium rufolabiatum, nov. form.

Tav. II, Fig. 11.

Testa elongata, parva, nitida, alba: anfractus 5 1/2 *regulariter crescentes, convexi, suturis profundis divisi, lineis tenuissimis incrementi signati; anfractus ultimus postice circa tertiam altitudinem testae aequans, convexus, prope aperturam lente ascendens et in medio depressus. Apertura tridentata, superne ad axim testae fere parallela, inferne magis obliqua, subtetragona: labrum externum espansum, duplex; margo exterior inferne postice versus; margo interior crassus, in medio tuberculatus; labrum columellare callo tenui margines conjungenti tectum, superne convexum, in medio depressum, denticulo tenui satis longo armatum, inferne fere rectum in callositatem tenuissimam desinens, ita ut apertura inferne canaliculata videatur.*

Differt a C. TRIDENTATO Risso *cui valde accedit, testa parum maiore, nitidissima; apertura maiore, ad axim testae minus obliqua, superne magis stricta; peristomate solido, plerumque roseo, crassiore, duplicato, quo ad testam accedit non ita descendente, sed magis incurvo.*

Lung. 2‴, Larg. 0‴,7

Ferraiolo (Bonelli), balze di Caspreno presso Siena; Città di Castello nell' Umbria.

Gli strati nei quali si trovano questa ed altre specie da me indicate a Caspreno ed a Ferraiolo sono formati da una argilla finissima turchina, alta 5-6 metri, nella quale è sperso qualche frustolo legnoso.

Carychium conforme, nov. form.

Tav. II, Fig. 12.

Differt a C. RUFOLABIATO, *testa minore, lineis incrementi numerosioribus et parum magis manifestis signata; anfractibus parum*

minus convexis, sed superne aliquantulum planulatis, quare suturis non minus profundis divisi; ore magis rotundato, ad axim testae parum magis obliquo, peristomate duplici esterius magis inflexo; labro dextero magis rotundato, dente parum maiore armato; labro columellari inferne magis obliquo, canaliculo inferiori parum minus manifesto.

Differt a C. PACHYCHILO Sandberger *plica columellari infera magis basali.*

Differt a C. TRIDENTATO Risso *ore irregulariter quadrato, superne magis amplo, inferne canaliculato; peristomate duplici; labro columellari; plica superna magis manifesta, inferna basali etiam in margine exteriore peristomatis tumentia tenui manifesta.*

Lung. 1‴, 30‴, Larg., 6.

Marciano presso Città della Pieve.

I tipi di questi *Carychium*, sebbene con differenze abbastanza palesi, si sono conservati nell'Italia, anzi in tutta Europa.

Fam. 12. **Caecilianellidae.**

Gen. 28. **Glandina,** Schumacker, 1817.

Due specie fra cui è la *G. lunensis* D'Anc., già pubblicata; queste escludono il dubbio del Sandberger che nel pliocene, cosidetto medio, non si trovassero *Glandinae.*

Glandina lunensis, D'Ancona.

Tav. II, fig. 13.

1867 *Achatina lunensis* D'Ancona; Cocchi, Uomo foss. nell'It. cent. Pg. 27, Nota N. 3 (Val di Magra).

1877 *Glandina antiqua* Tournouër; Notes paléontologiques sur quelques-uns des terrains tertiaires observés dans la réunion extra-ordinaire de la Société géologique à Fréjus et à Nice (Bull. Soc. géol. de France S. III, T. V.) Pg. 15.

Testa imperforata, magna, nitida, ovata: spira acutiuscula, anfractus circa 5 suturis distinctis divisi; primi vix convexi; ultimus prope aperturam bis tertiam longitudinis partem aequans,

magis convexus, ovatus, inflatus; omnes lineis crebris longitudinalibus leviter undulatis ad aperturam parallelis, et lineis transversis impressis magis regularibus ad basim rarioribus, crebrioribus in parte mediana anfractuum signati. Apertura oblonga, superne acuta, inferne ampla; labrum externum simplex, acutum; columella laeviter intorta, in medio depressa, ad basim sub-truncata, callo tenuissimo tecta.

Lung. 43‴, Larg 22‴.

Terreni lacustri dell' alta Val di Magra alla Quercia (D' Ancona); Galleria di S. Vittorino presso Perugia (Bellucci); strati interposti ai sedimenti marini di Poggio Mirteto nell' Umbria (E. Nardi).

Il Tournouër col nome di *G. antiqua* Issel, indica questa specie nelle brecce antiche di Monaco sulla riviera Ligure, dove fù raccolta nel 1866 dal sig. Rosetti, e di Antibes nel dipartimento delle Alpi Marittime dove la raccolsero i signori Moreau e Depontaillier. Vidi presso il Tournouër gl' individui di Monaco e mi parve riconoscere la loro perfetta identità colla forma italiana.

Ebbi poi per gentilezza del Prof. Issel il tipo sul quale questi stabilì il *Bulimus? antiquus,* da lui notato nelle brecce antiche, in parte almeno quaternarie, della Capra Zoppa nella Liguria occidentale, cui il Tournouër ha creduto riunire le *Glandinae* delle altre breccie sopracitate. Per quanto l' individuo mandatomi dall' Issel non sia completo si vede ch' esso appartiene ad una grande *Glandina,* non però affine alle forme mioceniche e plioceniche ma piuttosto alla vivente *G. algira* L., a cagione della spira che doveva essere allungata ed alta. Essa è differente da questa specialmente pelle grandi dimensioni, e merita di essere distinta col nome di *G. antiqua* Issel, sebbene esista già una *G. antiqua* Klein, che però secondo il Sandberger è sinonimo della *G. inflata* Reuss.

Glandina senensis, nov. form.

Tav. II, fig. 14.

Differt a G. LUNENSI *testa valde minore, circa quartam illius magnitudinis partem attingente, ultimo anfractu non* $^2/_3$ *sed fere* $^4/_5$ *totius longitudinis aequante.*

Lung. 23‴, Larg. 11‴.

Balze di Caspreno presso Siena.

Nell' unico individuo da me osservato, i due giri contigui hanno le rughe longitudinali più marcate degli altri; le sottili linee trasversali nell' ultimo giro sono al solito più fitte sul ventre, più larghe alle due estremità.

Una sola specie di *Glandina* vive tuttora, benchè in luoghi limitati, da un capo all' altro d' Italia; essa diversifica dalle citate forme plioceniche perchè più piccola, di forma stretta e di spira allungata.

Gen. 29. **Acicula**, Risso, 1826.

Una specie nuova.

Acicula pseudocylichna, nov. form.
Tav. II, fig. 15.

Testa tenuis, laevissima, nitida, cylindracea, fusiformis: spira parum acuta; anfractus circa 5; superiores regulariter crescentes, parum convexi, sutura distincta divisi; ultimus maximus, bis tertiam longitudinis partem subaequans, cylindraceus, ad basim tenuissime convexus. Apertura oblonga; columella in basim versus parum depressa et incurvata, inde truncata.

Lung. 3‴, Larg. 1‴.

Ferraiolo (Bonelli), Caspreno presso Siena.

Rassomiglia alquanto alla *A. aciculoides* Ian; ma la fa ben distinguere la lunghezza dell' ultimo giro.

Molte *Aciculae* vivono tuttora in Italia.

Fam. 13. **Helicidae.**

Gen. 30. **Vertigo**, Müller, 1774.

Vertigo diversidens, Sandberger.

1850 *Pupa antivertigo fossilis* Dupuy; Journal de Conchyliologie, Pg. 309.
1854 „ „ „ Noulet; Mémoire sur les

coquilles fossiles des formations d'eau douce du Sud-Ouest de la France, Pg. 98.

1875 „ *diversidens* Sandberger; Die L. und. Süss. Conch. Pg. 549, Taf. XXIX, fig. 23-23 *b*.

var. **Bosniackii,** m.
Tav. II, fig. 16.

Differt testa minore, magis inflata, dente palatali supero maiore.

Lung. 1‴, 3, Larg. 0‴, 9.

Marciano presso città della Pieve (Verri).

Fuori d'Italia è citata a Sansan in Francia, entro terreni miocenici: però i nostri individui sono un poco più piccoli, più gonfii e col dente palatale superiore più grosso.

Vertigo Brusinai, nov. form.

Tav. II, fig. 17.

Testa dextrorsa, ovata, apice obtuso, basi stricte rimata: anfractus 5-6 convexi, suturis sat profundis divisi, lineis obliquis, flexuosis taenuibus longitudinaliter signati; anfractus ultimus inflatus, ad aperturam parum adscendens, illic prope basim impressus, deinde gibbus. Apertura ovata, semilunaris, superne ampla; labrum externum obliquum, simplex, prope ab apertura varicosum; in medietate inferiori labri externi dentes tres aequidistantes, quorum duo externi fere aequales, medius dimidio brevior: dentes columellares duo, quorum superus longior, ad axim testae perpendicularis; dens palatalis unicus, crassus, parum obliquus, valde longus, quandoque usque ad mediam aperturam protensus; extus ad insertionem labri columellaris laeviter bifidus.

Lung. 2‴, Larg. 1,‴ 3.

Marciano (Verri).

Differisce dalla *V. diversidens* Sandberger, per avere statura un poco maggiore; base più larga; ombelico un poco più grande; l'ultimo giro ascendente verso l' apertura; questa più larga in

alto, e fornita d' un solo lunghissimo dente palatale posto quasi all' angolo superiore, di due denti columellari più prossimi fra loro e di cui il superiore è meno obliquo sulla columella, e di tre denti sul labbro esterno.

Gen. 31. **Causilia,** Draparnaud, 1805.

Una specie già descritta cioè la *C. mastodontophila* Sismonda, che sospetto fortemente appartenga al genere *Triptychia* Sandberger (*Milne-Edwarsia* Bourguignat).

Altre tre specie di vere *Clausiliae* fornite di *clausilium*, ma per ora indeterminabili, le ho trovate a Caspreno presso Siena.

Clausilia mastodontophila, Sismonda.

1851 *Clausilia mastodontophila* Sismonda; Osteografia di un Mastodonte angustidente (M. d. R. Acc. d. Scienze di Torino S. II, Tom. XII) Pg. 58, tav.VI.

Testa subfusiformi, postice ventricosa, in longitudinem striata, striis confertis, rectis, interstia subaequantibus; anfractibus 15, planiusculis, subscalariformibus; sutura canaliculata; apertura angusta, ovato piriformi, fere ringenti; columella triplicata, plica postica oblique sinuosa ceterisque maiori; peristomate continuo, soluto, reflexiusculo, postice in canalem producto (Sismonda).

Lungh. 30''', Largh. 5'''.

Solbrito fra Dusino e Villafranca nell' Astigiano (Sismonda).

Non conoscendo da per me questa specie ho riportata la descrizione del Sismonda. Dalla figura parrebbe la specie avesse una certa analogia colla *C. suturalis* Sandberger (Die L. u. Süss. Pg. 652, Tav. XXVIII, fig. 11) del miocene superiore di Steinheim.

Insieme con questa *Clausilia* il Sismonda trovò una *Helix*, una *Paludina*, ed un *Unio* che ha figurato, che io però non so a quali specie riferire.

Gen. 32 **Helix**, Lin. 1758.

Dieci specie delle quali sei già descritte, che sono la *H. suttonensis* S. Wood, *H. vermicularia* Bon., *H. senensis* Pant., *H. Brocchii* May., *H. subpulchella* Sand., ed *H. obvoluta* Müll.

I. **Sectio Janulus.**

Helix suttonensis, S. Wood.

1872 *Helix Suttonensis* S. Wood; Supplement to the Crag mollusca (Palaeontographical Society Vol. XXV) Pg. 2, Tab. I, fig. 2 *a c*.
1877 „ *aff. rotundatae* Pantanelli; Terr. terz. int. Siena, Pg. 10 (Siena).

Larg. 5‴, Altezza 1‴, 5.

Ferraiolo (Bonelli), e Caspreno presso Siena.

Prima che nel Senese la specie è stata trovata nel Crag corallifero pliocenico di Sutton (S. Wood).

Non essendo gl' individui che io ho troppo ben conservati non posso affermare che siano identici alla specie inglese: ad ogni modo l'analogia è grandissima.

II. **Sectio Chloraea**, Albers.

Helix Fuchsi, nov. form.

Tav. III, fig. 1.

T. imperforata, tenuis, nitida, laevis, obtusa, superne et inferne parum convexa: anfractus 5 ¹/₂, sutura sat distincta divisi, longitudinaliter obsolete rugosi; superiores parum convexi; ultimus parum maior, carinatus. Apertura fere tetragona, sub carina tantum convexa: peristoma videtur callo tenuissimo, margines aperturae jungenti, obtectum.

Larg. 10‴, Alt. 5‴, 5.

Poggio Mirteto (E. Nardi).

Ho dedicata questa fauna al valente paleontologo mio amico Th. Fuchs.

Tra le specie fossili che io conosco, parmi che questa abbia molta analogia coll' *H. lapidicites* Boubée, dell' Eocene inferiore del Mas-Saintes-Puelles (Aude).

III. **Sectio Macularia,** Albers.

Helix Majoris, nov. form.

Tav. III, fig. 2.

Testa imperforata, nitida, globosa, valde convexa; apex obtusus, elatus: anfractus 5 $^1/_2$ satis convexi, regulariter cito crescentes, suturis distinctis sed parum profundis divisi; longitudinaliter rugis tenuibus, obliquis, incurvis, irregularibus, interdum malleatis, signati; transverse lineis amplis, rufis, tribus in anfractu ultimo, una in aliis ornati: anfractus ultimus convexus, sutura magis profunda ab aliis distinctus. Apertura ovata, ad axim testae valde obliqua; peristoma incrassatum; amplum, valde reflexum: labrum columellare convexum, callo crassiusculo umbilicum obtegente tectum.

Larg. 20‴, Alt. 13‴,

Pallotta e Galleria ferroviaria di S. Vittorino presso Perugia (Bellucci).

Questa forma che dedico al valente paleontologo C. Forsyth Major, è del tipo dell' *H. turonensis* Deshayes; ma più piccola e col peristoma più rivoltato all' esterno.

Helix italica, De Stefani

Tav. III, fig. 3.

1876 *Helix turonensis?* (non Deshayes) [De Stefani; Major, Considerazioni sulla fauna dei Mammiferi pliocenici e postpliocenici della Toscana; Atti della Soc. Toscana di scienze nat. Vol. I, Pg. 243.

1876 „ *italica* De Stefani; Geologia del Monte Pisano (Memorie del R. Com. Geologico Vol. III, Parte I) Pg. 67,71.

T. subdepressa, globulosa, solida, nitidiuscula; rugis longitudinalibus inaequalibus ornata: anfractus 5-6, regulariter crescentes,

convexiusculi, sutura sat profunda divisi; ultimus non carinatus. Apertura obliqua, depressiuscula, transverse ovata; peristoma interruptum, valde reflexum; labrum columellare convexiusculum; umbilicus obtectus.

Alt. 16‴—20‴, Larg. 28‴—32‴

Terreni marini della Val d'Era (individuo figurato e preso a tipo nella descrizione); strati litorali palustri della Val di Nievole a Virinaia, Cercatoia, Montecarlo, (Chiostri) e S. Martino in Colle (Carrara); terreni lacustri di Castiglione di Garfagnana nella Valle del Serchio. Gl' individui dei luoghi citati esistono nelle collezioni del R. Museo di Pisa. Alcuni individui assai probabilmente riferibili a questa specie si trovano pure a Boria ed al Boggione presso Siena (Pantanelli).

Questa specie diversifica dalla *H. vermiculata* L., per essere alquanto più depressa, per le rughe longitudinali più marcate, per l'apertura più obliqua ed alquanto più depressa, e pel peristoma molto rivoltato all'infuori; dalla *H. Lartetii* Boissy, del Viennese, per la conchiglia più depressa, pella statura maggiore, pel peristoma meno solido. Sulla superficie della nostra conchiglia, negl'individui della Val di Nievole che sono i meglio conservati all'esterno, sebbene schiacciati e depressi, sono alcune fascie scure disposte circolarmente, come nell' *H. vermiculata.*

Helix vermicularia, Bonelli.

Tav. III, fig. 4.

1840 *Helix vermicularia* Michelotti; Rivista di alcune specie fossili della famiglia dei gasteropodi, Pag. 1 (Asti).

1842 » » Sismonda; Syn. meth. an. inv. Ped. foss. Ed. I. Pg. 26 (Asti).

1847 » » Sismonda; loc. cit. Ed. II, Pg. 56 (Asti).

1867 » » Bonelli; Issel, Delle conchiglie raccolte nelle breccie e nelle caverne ossifere della Liguria occidentale (Atti dell'Accademia reale delle scienze di Torino; Serie II, Tom. XXIV) Pg. 11, fig. 7, 8.

Alt. 25‴, Larg. 37‴.

Galleria di S.Vittorino, e S. Costanzo presso Perugia (Bellucci), Monte di S. Angiolino presso Città di Castello (Bellucci); breccia ossifera della Capra Zoppa in Liguria (Issel); Astigiano (Bonelli).

Il Tournouër (Notes pal. sur. terr. tert. à Fréjus et à Nice Pag. 15) crede aver riconosciuto questa specie nelle breccie di Nizza e di Antibes.

Secondo l'Issel questa specie ha la spira più elevata, la conchiglia più solida, l'apertura meno ampia, e le impressioni vermiculari più profonde dell' *H. lactea* Müller.

La conchiglia figurata dall'Issel sembrerebbe avere 4 giri e $^1/_2$; parimenti la sua fig. 7 non presenta il peristoma abbastanza rivoltato, come apparirebbe invece dalla fig. 8. Gl' individui dell'Umbria hanno 5 giri e mezzo, ed il peristoma piuttosto ampio e rivoltato; non mai però canaliculato nè solido quanto nell' *H. senensis* Pant. Sembra carattere distintivo della specie l'avere l'ultimo giro molto discendente verso l' apertura e la columella che manifesta alla base un' ottusa protuberanza.

IV. Sectio Tachea, Leach.

Helix placentina, nov. form.

Tav. III, fig. 5.

Testa imperforata, globosa; spira obtusa: anfractus 5 velociter crescentes, convexiusculi, sutura distincta sed parum profunda divisi, longitudinaliter rugis tenuibus incrementi tantum signati; ultimus convexus, maximus, transverse fasciis rubris duabus parvis, quarum una ad altitudinem oris altera parum superiore ornatus; prope aperturam abrupte descendens. Apertura ad axim testae valde obliqua, tranversa, ovata, superne parum angulosa; labrum dexterum circa aperturam exterius parum coarctatum, simplex, acutum, intus incrassatum; labrum columellare convexum, callo tenui umbilicum obtegente et margines oris conjungente tectum.

Larg. 19‴, Alt. 16‴.

Castellaquarto (D'Ancona).

Questa forma, benchè molto distinta, pur appartiene a quanto mi pare, al tipo dell' *H. nemoralis* L., e dell' *H. ortensis* Müll.

È differente dall' *H. Majoris* perchè la superficie è percorsa da semplici linee o rughe longitudinali, senza essere trasversalmente malleata, e perchè le fasci e trasversali sono più piccole.

V. **Sectio Galactochilus.**

Helix senensis, Pantanelli.

Tav. III, fig. 6.

1878 *Helix Senensis* Pantanelli; Dir. del Museo di geol. e min. rapp. ann. 1876 (Atti R. Acc. fis. 1878) Pg. 6.
1879 „ „ Pantanelli; Sugli strati miocenici del Casino e considerazioni sul Miocene superiore (Atti R. Acc. dei Lincei, Anno CCLXXVI) Pg. 5, 6, 8.

Testa maxima, valde convexa, nitida, solida, imperforata: apex obtusus, laevigatus: anfractus 5, convexiusculi, regulariter crescentes, suturis non valde profundis divisi; rugis vel depressionibus undulatis, irregularibus, obliquis, ad aperturam parallelis, longitudinaliter signati; ultimus major, alios amplectens, convexus. Apertura ad axim testae valde obliqua, ovata, oblonga, intus nitida: peristoma valde reflexum, incrassatum, postice canaliculatum: labrum columellare callosum; callum extensum, praecipue inferne crassiusculum, umbilicum obtegens.

Alt. 23‴, Larg. 50‴.

Valle del Bolgione (Pantanelli), Ferraiolo, Valle del Riluogo (Bonelli), e Monte Arioso presso Siena.

È stata trovata anche nei terreni miocenici superiori del Casino, del Molinuzzo e di Farneta presso Siena (Pantanelli).

Questa grande specie, d'un tipo che oggi pare mancante in Europa, si accosta per qualche parte al tipo dell' *H. lucorum* L. per altro lato all' *H. vermiculata* Müll., ed è molto analoga all'*H. Caixii* Michd., dei terreni neogenici di Hauterive in Francia, di cui mi favorì qualche individuo il Tournouër, e dalla quale differisce per la maggiore statura, e perchè non ha l'ultimo giro angoloso. É caratterizzata dall'ampio callo che ricopre l'ombelico, e dal peristoma molto solido rivoltato indietro talchè è accompagnato all'esterno da un canaletto piuttosto profondo. Le rugosità esteriori sono semplicemente longitudinali, non picchiettate come nell' *H. vermiculata*.

Helix Brocchii, Mayer.

1873 *Helix* Cocconi; En. sist. d. moll. mioc. e plioc. d. Parma e Piacenza, Pg. 251 (Castellarquato).

1875 „ *Brocchii* Mayer; Sandberger, Die L. u. Süss. Conch. Pg. 741, Taf. XXXII, fig. 17, 17[a]. (Castellarquato).

Castellarquato (Sandberger); alla Quercia in Val di Magra (D' Ancona).

Esiste già una *H. Brocchii* Calcara *(Esposizione dei molluschi terrestri dei dintorni di Palermo*, Pg. 12, n. 4, 1842), ma è sinonima di altra specie più antica, per cui ho conservato alla forma nostra il nome proposto dal Mayer.

Il Sandberger dice che questa specie somiglia all'*H. gigantea* Scopoli, di S. Domingo, ed appartiene al gruppo dei *Galactochilus*.

Essa è molto somigliante all'*H. Senensis* Pant., ma stando almeno alla fig. del Mayer ne diversifica assai pella forma più depressa, oltre che pel peristoma meno rivoltato.

VI. **Sectio Vallonia,** Risso.

Helix subpulchella, Sandberger.

1850 *Helix pulchella* (non Müller) Dupuy; Journal de conchyliologie, T. I. Pg. 305.

1854 „ „ *fossilis* Noulet; Mém. s. les coq. foss. des. form. d'eau d. du S. O. de la France, Pg. 87.

1867 „ „ „ Noulet; Mémoires sur les coquilles fossiles des terrains d' eau douce du Sud-Ouest de la France; Bulletin de la societé d'histoire naturelle de Toulouse. T. I Pg. 207.

1875 „ *subpulchella* Sandberger; Die L. und. Süss. Conc. Pg. 544, Taf. XXIX, fig. 3-3[e], Pg. 584.

1877 *Helix pulchella* var. *subpulchella* Clessin; Die tertiären Binnenconchylien von Undorf. (Corre-

spondenz - Blatt des zoologisch - mineralogisch Vereines in Regensburg. Jahr. XXXI. P. 36.

var. **oenotria**, m.

Testa minore.

Larg. 2‴, Alt. 1‴.

Marciano nell' Umbria (Verri).

Fuori d' Italia la specie è indicata a Sansan in Francia (Noulet), a Neuselholder presso Steinheim nel Württemberg (Sandberger) entro terreni miocenici; e a Undorf nel miocene superiore (Clessin).

Come già ebbe a notare il Sandberger questa specie è diversa dalla *H. pulchella* Müll., per le dimensioni maggiori, per l' ombelico più stretto e più profondo, per l' apertura più rotonda fornita di peristoma più solido e doppio.

Per la statura, i nostri individui sono intermedii fra quelli miocenici e quelli dell' *H. pulchella* che oggi vive in tutta l' Italia settentrionale e centrale, ed in tutta Europa.

VII. **Sectio Trigonostoma,** Fitzinger.

Helix obvoluta, Müller.

1875 *Helix obvoluta* Sandberger; Die L. und Süss. Conch. Pag. 740, Taf. XXXII, fig. 16-16b.

Cito questa specie nelle sabbie marine di Castellarquato sulla fede del Sandberger.

Il Sandberger dice (pag. 742) che questa specie non vive oggidì a mezzogiorno delle Alpi; ma invece essa vi si trova frequentissima ed in moltissimi luoghi, anche nel mezzogiorno d' Italia.

Gen. 33. **Hyalinia,** Agassiz, 1827.

Tre specie anche viventi, con alcune varietà.

Hyalinia hiulca, Jan.

1873 *Hyalinia hiulca* Sandberger; Die L. und Süss. Conch. Pag. 742, Taf. XXXII, fig. 18-18[b].

Sabbie marine di Castellarquato (Sandbergen).

Non conosco alcuno degli individui fossili riferiti a questa specie che oggi vive nell' Italia settentrionale ed in altri luoghi d' Europa, e che potrebbe con l' *Helix obvoluta* dello stesso luogo appartenere forse al postpliocene.

Hyalinia obscurata, Porro.

1877 *Jalina sp.* Pantanelli; Terr. terz. int. a Siena. Pag. 10 (Siena).

Alt. 3‴7, Largh. 11‴.

Castelritaldi presso Spoleto (F. Toni), Ferraiolo (Bonelli) e Gaspreno presso Siena. Mi sembra pure riferibile a questa specie un individuo da me raccolto nei terreni pliocenici inferiori nel fosso di S. Galgano presso Perugia.

Questa specie piuttosto frequente, di cui ho alcuni individui discretamente conservati, pella depressione della spira, e pell'andamento della base e dell' ombelico, mi pare risponda alla *H. obscurata* che taluni, compreso me, vogliono semplice varietà, altri specie distinta dalla *H. lucida*, Drap., (*H. Draparnaldi* Beck).

La *H. obscurata* vive nel Senese e nel rimanente della Toscana, oltre che nella Liguria.

Il Kobelt intende questa specie in modo inesatto, interamente diverso dagli altri.

Hyalinia olivetorum, Gmelin.

Larg. 26‴, Alt. 11‴-12‴.

Castellarquato (D'Ancona) R. Museo di Firenze).

Potrebbe darsi che gli strati di Castellarquato nei quali si trovano questa specie, con l'*Helix obvoluta* Müller e la *Limnea peregra* Müller che ho citato sulla fede del Sandberger, sieno postpliocenici. Argille postplioceniche palustri e fluviali non sono infrequenti a piè dell'Apennino dell' Emilia.

Questa specie non è rara altrove nel postpliocene antico; io l'ho trovata nella terra rossa del M. Pisano dove fu pure indicata dal Cantraine, nelle sabbie postplioceniche della Valle del Tevere presso città di Castello, per non parlare dei travertini più recenti.

Non starò a ripetere, cosa che ogni buon malacologo deve conoscere, che la *H. Leopoldiana* Charpentier, è esattamente sinonima di questa specie, e che la *H. olivetorum* dei malacologi francesi è specie diversa la quale deve portare il nome di *H. incerta* Drap.

La *H. olivetorum* è specie oggi piuttosto rara nell'Italia settentrionale essendo indicata soltanto nel Veronese e nel Bresciano. Ha però gran diffusione nell'Apennino settentrionale, cominciando appunto dall' Apennino del Piemonte e dell'Emilia e venendo all'Apennino Toscano. Nel Senese gl' individui che vi si riferiscono sono più appiattiti, hanno l'ombelico più largo, i giri più convessi, la parte superiore dell'ultimo giro più declive, l'apertura trasversalmente molto ovale e coi margini più ravvicinati; perciò essi s' accostano alla *H. icterica* Tiberi, forma poco differente dalla *H. olivetorum* la quale seguita nell' Italia meridionale.

Gl' individui fossili di Castellarquato rispondono alla forma tipica la quale vive oggi in quei medesimi luoghi.

Var. **perusina** De Stefani.

Tav. III, fig. 7.

1878 *Hyalina perusina* De Stefani; Verri, Avvenimenti nell' interno del bacino del Tevere antico durante il periodo pliocenico (Atti Soc. It. Sc. nat. Vol. XXI) Pg. 5 (Val di Castello).

Testa tenuis, superne parum convexa, inferne magis depressa, valde umbilicata; spira obtusa: anfractus 6 ½ regulariter crescentes; superiores fere plani, inferiores satis convexi, sutura parum profunda divisi; rugis longitudinalibus flexuosis, obliquis, irregularibus, parum elatis, signati: anfractus ultimus dimidiam altitudinem testae superans: umbilicus amplus et profundus: apertura magna, ovata.

Videtur differire a H. OLIVETORUM *lineis incrementi magis profundis, praecipue prope suturas, et magis numerosis.*

Larg. 30‴, Alt. 11‴.

Non lungi dal tunnel di San Vittorino presso Perugia (Bellucci), Umbertide (Bellucci), e Città di Castello nell' Umbria.

Var. **intermedia,** D'Ancona.

1867 *Zonites intermedius,* D'Ancona; Cocchi, L'uom. foss. nell' It. cent. Pg. 27. (Val di Magra).

Diam. 20‴-22‴, Alt. 8‴-10‴.

Alla Quercia in Val di Magra (D'Ancona).

Non conosco questa specie che cito sulla fede del D'Ancona e che egli dice differire dalla *H. olivetorum,* per la forma meno globosa e per la spira più depressa che non quella degl' individui dell' Italia centrale.

Gen. 34. **Succinea,** Draparnaud, 1801.

Una specie già nota.

Succinea putris, Linneo.

1848 *Succinea putris* S. Wood; A Monog. of t. Crag. Moll. Vol. I, Pg. 5, Pl. I, fig. 5.
1875 „ „ Sandberger; Die L. u. Süss. Conch. Pg. 773.

Caspreno presso Siena.

È stata indicata anche nel Crag di Bramerton, ed oggi vive nell' Italia settentrionale e centrale, e forse anche nel mezzogiorno.

Fam. 14. **Testacellidae**

Gen. 35. **Libania,** Bourguignat, 1870.

Libania peculiaris, nov. form.

Tav. III, fig. 8.

Testa minima, tenuis, fere pellucida, oblonga, obliqua, intus aliquantulum margaritacea, extra concentrice rugosa. Anfractus $1^1/_4$,

ad latera convexiusculus, inferne angulatus, unde fere triangularis: apertura ovata, depressa, parum obliqua, horizontaliter valde extensa, inferne expansa, superne inter anfractum et labrum externum angulosa: margines non continui: labrum externum ab extremitate superiore anfractus proficiscens, valde elongatum, cochleariforme, simplex, acutum, fere planum, superne tantum prope a conjunctione parum incurvum, et ab ipsa testa rima minima distinctus; inferne, prope ab angulo superiori aperturae, lamina tenui, testam contingente, fere ad altitudinem labii columellaris sita, praeditum: margo columellaris linea minima parum impressa limitatus, callo tenui tectus, in parte interna testae continuus, superne convexus, ad basim concavus, usque ad labrum externum fere horizontaliter protensus, ita ut canaliculum ibi formare videatur.

Lungh. 2‴, Altezza 0‴,5.

Balze di Caspreno.

Il labbro columellare s' interna nella conchiglia, come nelle *Daudebardiae*, ed alla base, formando una concavità, si prolunga sino all'incontro del margine superiore, divenendo sempre minore verso l'estremità fin che finisce: sembra coperto, come accade nelle *Testacellae*, da un callo bianco liscio, confinato da una piccolissima linea più o meno impressa, la quale limita l' orlo estremo del labbro esterno dalla base in poi.

Le altre due specie conosciute appartenenti a questo genere vivono nella Siria.

In Italia v' è una specie avente qualche analogia, cioè la *Daudebardia tarentina* De St. et Pant., dei dintorni di Taranto, che però è diversa perchè il labbro columellare, invece di essere ricoperto dal callo, è sottilmente ripiegato in modo da nascondere, non totalmente però, l' ombelico. Questo carattere comune pure alle *D. Langi* Pfeiff., e *D. transilvanica* Bielz, pelle quali proposi la sezione *Pseudolibania,* riunisce le *Libaniae* alle *Daudebardiae.*

Fam. 15. **Limacidae.**

Gen. 36. **Limax,** Linneo, 1758.

Due specie nuove.

Limax castrensis, nov. form.

Tav. III, fig. 9.

Limacella cornea, tenuis, pellucida, depressa, oblonga, subquadrilatera; antice valde obtusa; postice crassior, truncata; superne vix convexa, lineis concentricis fere regularibus, parum manifestis, majoribus in parte antica, signata; inferne vix concava, granulosa, irregulariter rugosa.

Lungh. 4‴, Largh. 2‴,5, Gross. 0‴,40.

Marciano presso Città della Pieve (Verri).

Sembra avere qualche analogia col *L. corsicus* Moquin Tandon, dal quale differisce per la mancanza dell' apice ottuso nella parte posteriore, e perchè l'estremità anteriore è più angolosa.

Subgenus **Sansania,** Bourguignat, 1877.

Limacella superne convexa, striis excentricis signata, inferne concava, granulosa, antice oblique truncata, emarginata; latus dexterum obtuse rostratum.

Questa forma è assai vicina a quella del genere o sottogenere *Palizzolia* istituito dal Bourguignat per una specie della Sicilia. Per quanto credo il Bourguignat ha appena indicato il nome di questo genere, prendendo a tipo la *S. Larteti* del miocene medio di Sansan (Descriptions de deux nouveaux genres algériens; Bull. des sc. phys. et nat. Toulouse P. 15).

Sansania Bourguignati, nov. form.

Tav. III, fig. 10.

Limacella sat crassa, cornea, pellucida, oblonga, inaequilatera, superne ovata, ad latus sinistrum rotundata, ad latus dexterum fere recta, ad apicem crassior: subtus leniter concava, minute granulata, rugis parvis longitudinalibus 4-5 vix signata: supra parum convexa, sinistrorsum obtusissime carinata: lineis circularibus, excentricis, ab apice proficiscentibus, in nucleo centrali maioribus, decorata; lineae interiores magis ovatae, oblongae; exteriores superne ovatae,

ad latera et inferne parum minus quam rectae, inde ad intersectiones obtuse angulatae; lineae omnes ita dispositae, ut successivae a sinistra parte magis distent quam a dextera.

Nucleus centralis parum magis convexus quam pars marginalis, linea circulari maxima distinctus: pars marginalis ad latus sinistrum protensa, rotundata, in latere dextro minima, immo superne non protensa, fere recta et ad externam lineam nuclei parallela, tertia in altitudinis parte, prope a summitate, angulum obtusum exterius formans.

Apex a fovea triangulari concaviuscula, dextrorsum magis versa, oblique truncatus: ab ipsa fovea, parva incisura triangularis, ad margines limacellae parallela, circumcaesuram superiorem nuclei non interrumpens, apicem dicti anguli marginis externi dextrorsum petit.

Lung. 7‴, Larg. 3‴,5 Gross. 0‴, 80.

Caspreno.

Pella intaccatura che si parte dall' apice troncato della limacella, questa specie si avvicina alla *S. Lartetii* Dup., dell' epoca miocenica, ed alla *Palizzolia* vivente; ma da quest' ultima si distingue per la parte inferiore concava non convessa e per altri importanti caratteri.

APPENDICE

Nel tempo non breve corso durante la pubblicazione di questo mio lavoro ho cercato di aumentare il numero delle specie da studiare, e di acquistare nuovi e più perfetti esemplari delle specie a me già note. Ho seguitato pure a fare ricerche ed a visitare molti dei luoghi nei quali i fossili erano stati raccolti da altri, per essere ben sicuro dell' epoca loro, e per non fare la descrizione di fossili più antichi o più recenti del Pliocene inteso nei limiti comunemente assegnati fin qui dai geologi italiani e forestieri. In conseguenza di queste nuove ricerche durate più di quattro anni debbo fare alcune modificazioni e le seguenti aggiunte:

Dreissena plebeja, Dubois.

Tav. III, Fig. 11.
Vol, III, Pag. 289 (non Tav. XVII, fig. 2).

La sinonimia resta inalterata.

All'elenco dei luoghi si aggiunga:

Panicale in un torrente che va nella Tresa sotto Pacciano nell'Umbria (Bellucci), e le Coste nella stessa Valle della Tresa (Verri).

Deve essere tolta poi la citazione del „ pliocene palustre del torrente Lora in luogo detto Toso presso Barberino di Mugello „ perchè la specie che quivi si trova è differente. Appunto perchè mi pareva un poco diversa volli figurare questa; ma avendo ora constatato che essa è una specie a sè, ho figurato un individuo di Vaiano che ritengo appartenga veramente alla *D. plebeja,* e descrivo con nome nuovo la forma di Toso già figurata.

Dreissena semen, nov. form.

Vol. III. Tav. XVII, fig. 2. (*sub nomine* D. PLEBEJAE)

Testa fragilis, acuta, inaequilateralis, angulo obtuso ex umbone descendente divisa, antice fere recta, postice depressiuscula, tenuiter convexa.

Nel pliocene palustre del torrente Lora in luogo detto Toso presso Barberino di Mugello (R. Mus. Pis.).

È specie abbastanza distinta dalle altre conosciute finora nel pliocene.

Unio atavus, Partsch.

(Vol. III. Pag. 291).

La forma italiana ha qualche differenza piccola ma costante da quella viennese. Per conseguenza le potrà essere cambiato il nome, e nella sinonimia dovranno lasciarsi soltanto le citazioni del fossile pliocenico italiano.

Ad onore del Pilla che trovò la specie a Fauglia propongo il nome seguente:

Unio Pillae, nov. form.

Vol. III. Tav. XVII, fig. 4.

1867 *Unio atavus* D'Ancona; Cocchi, Loc. cit. Pg. 26, Nota 1.
1875 „ „ Sandberger; Loc. cit. Pg. 774.

Testa solida, elongata, ovata, valde inaequilateralis, exterius lineis frequentibus rugata, antice rotundata, in extremitate postica obtuse angulata, in medio aliquantulum depressa; margo pallealis fere rectus; umbones parum elati, incurvi: impressione musculares parum validae; dentes cardinales non valde solidi, laterales duo lamelliformes, validi, recti.

Lungh. 80''', Alt. 39'''.

Montecarlo e altrove in Val d'Arno, Quercia in Val di Magra (Cocchi, D'Ancona), Fauglia nelle Colline pisane (Pilla).

È diverso dall' *U. atavus* miocenico perchè un poco meno inequilaterale, meno tetragono, anteriormente più rotondo, po-

steriormente più ristretto, più allungato, non depresso; il margine palleale è più obliquo anzichè quasi parallelo al margine cardinale; gli umboni sono più piccoli e non ricurvi.

Pisidium Nardii

(Vol. III, Pag. 293).

Questa specie non è un *Pisidium,* ma una *Ervilia* propria di strati salmastri; perciò deve essere tolta dall' elenco delle specie continentali che ho descritte e deve avere il nome di

Ervilia Nardii, De Stefani.

Vol. III, Tav. XVII, fig. 6.

Neritina Pantanellii.

Alle località si aggiunga:

Colli dell'Oro presso Terni (Verri), sotto Pacciano (Bellucci).

Le macchie che ornano la superficie della conchiglia di questo luogo sono spesso, oltre che nere o turchine, di colore lilla o castagno. A volte sono sull'ultimo giro tre fascie scure trasversali come nella *N. Sena* Cant., di cui una intorno alla base, una nel mezzo, e l' altra superiormente.

Al novero delle *Neritinae* si aggiunga:

Neritina etrusca, nov. form.

Tav. III, fig. 12.

Testa ovata, elongata, solida, laevigata; anfractus 4, quorum ultimus maximus, lineis tenuissimis incrementi signati, maculis longitudinalibus, fulmineis, rubris vel fuscis, raro interruptis ornati: maculae interdum parum numerosae, amplae, simplices, rarius dichotomae; interdum minores et magis numerosae, saepe prope aperturam invicem collaqueatae, areolas ovatas transversas includentes: apertura similunaris; callum valde incrassatum et inflatum, parum corrugatum, prope marginem tenuiter denticulatum.

Lung. 6‴—8‴,5, Larg. 5‴— 6‴,5.

Monticiano nel Senese (Lotti, Pantanelli).

È diversa dalla *N. Bronni* perchè più solida, più ovale, colle macchie grosse e spesso allacciate; dalla *N. Pantanellii,* perchè un poco più piccola, più ovale, e colle macchie colorite più regolari e meno frequentemente allacciate fra loro.

Quasi sempre il colore forma una linea netta più intensa nella porzione di ciascuna macchia longitudinale più prossima all'apertura, sfumandosi posteriormente.

Valvata piscinalis, Müller.

Var. *Testa minor.*

Al novero dei luoghi si aggiungano:

Monticiano (Lotti), Colli dell'Oro (Verri), Bevagna (Bellucci).

Alcuni individui di Leffe che mi mandò il Taramelli sono identici a questa varietà pliocenica.

Si aggiunga poi la descrizione della nuova specie

Valvata interposita, nov. form.

Tav. III, fig. 13.

Testa satis solida, rimata, conica; apex parum acutus. Anfractus 4 ½ velociter crescentes, parum convexi, suturis non valde profundis divisi, longitudinaliter rugis tenuibus signati: anfractus ultimus magnus, convexus, sutura magis profunda ab aliis divisus: apertura dimidiam altitudinem testae aequans, ovata, superne obtuse angulata; margines simplices, liberi; umbilicus parvus sed profundus.

Lungh. 5‴, Largh. 5‴.

Sotto Pacciano (Bellucci), Coste in Val di Tresa (Verri).

È forma intermedia alla *V. piscinalis* Müll., ed alla *V. Anconae* De St. Ha l'ombelico ampio presso a poco come la *V. piscinalis,* l'ultimo giro meno convesso di questa, meno depresso inferiormente; e nella forma un poco più alto della *V. piscinalis,* più basso della *V. Anconae.*

Valvata Bronni, D'Ancona.

(Vol. III, Pag. 307).

Non è veramente una *Valvata* ma un *Lithoglyphus* (Mühlfeldt,

1821), del quale do ora la descrizione, che deve essere posto nella famiglia delle *Melanidae* e deve portare il nome di

Litoglyphus Bronni, D' Ancona.
Vol. III, Tav, XVIII, fig. 6.

Testa ovata, tenuissime rimata, obtusa, nitida; anfractus 4 inflati, velociter crescentes, sutura superficiali divisi, lineis longitudinalibus incrementi tenuissimis signati; superficies saepe obtuse transverse angulosa; anfractus ultimus amplissimus, valde convexus: apertura ovata, elongata, superne parum angulosa; labrum externum simplex, internum in medio leviter depressum.

Larg. 10‴, Alt. 12‴.

Montecarlo in Val d' Arno.

Melanopsis flammulata.

Si aggiungano i seguenti luoghi:

Monticiano (Lotti), Belacaio in Val di Merse nel Senese (Lotti), Limite presso Empoli (Bargellini), Colli dell' Oro presso Terni (Verri), sotto Pacciano nell'Umbria (Bellucci).

Nel luogo già indicato della Castellaccia gli strati nei quali è stata trovata questa specie sono post-pliocenici come quelli della Marsigliana presso Massa Marittima dove la specie fu trovata recentemente dal Lotti.

Fra i luoghi di Toscana nei quali vive tuttora l'analoga *M. maroccana* Chemnitz, si possono aggiungere Montioni (D'Ancona) nella solita Val di Pecora, e Montepescali (Paulucci) pur nella già indicata Val di Bruna.

Il Tournouër mi mostrò nelle sue collezioni una specie molto simile alla mia, trovata e descritta dal Paladilhe nei terreni pliocenici di Oran nell' Algeria.

Aggiungerò la descrizione e la figura di una

Var. tuberosa m.
Tav. III, fig. 14.

Differt testa tuberculis parvis prope suturas ornata.
Monticiano (Lotti).

Melanopsis oomorpha.

Alla sinonimia si aggiunga la seguente citazione:
1864 *Melanopsis impressa* (non Krauss) Conti; Il Monte Mario ed i suoi fossili subappennini.
Si aggiunga pure il seguente luogo:
Farnesina presso Roma (R. Mus. dell'Università di Roma).

Melanopsis Esperi, Férussac. — var. *Desori,* m.

Ai luoghi si aggiunga:
Sotto Pacciano (Bellucci), Città di Castello nell' Umbria.

Melania plicatula, Libassi.

(Vol. III, Pag. 312).

Non essendomi stato possibile esaminare la forma tipica della *M. plicatula* Libassi, trovata nei terreni postpliocenici antichi di Montepellegrino presso Palermo, di cui possiede un solo individuo l' Ab. Brugnone, nè avendo potuto paragonare la forma suddetta con quella pliocenica della Provincia senese, ho pregato lo stesso Ab. Brugnone di far ciò ch' io non poteva. Egli gentilmente mi ha risposto che la forma di Montepellegrino è diversissima dalla forma pliocenica senese per le note seguenti: perchè essa ha conchiglia fusiforme, non turrita; anfratti convessi non quasi appiattiti, con l' ultimo ventricoso e più lungo della spira, non regolare e più corto della medesima; coste assai più rare, oblique e poco distinte nell' ultimo giro, non numerose e flessuose in tutti gli anfratti; cingoli trasversi salienti e rari sino ai due terzi inferiori degli anfratti, non solchi numerosi che intersecando da per tutto le coste rendono la superficie tessellata; suture profonde, con l' inferiore liscia e depressa che fa gli anfratti superiormente marginati, la quale però è superficiale e quasi scavata; apertura assai più ampia; base con cordoncini semplici e giammai formati da due fili. Il mio dotto amico, a proposito dell' opinione del Seguenza che dice la *M. plicatula* Libassi, proveniente da Altavilla, mi scriveva inoltre: „ forse vi sarà costì, ma io non la conosco, e l' esemplare di Libassi non è certo di

Altavilla „. Avendogli poi fatto notare che già esiste una vera *Melania* col nome di *plicatula* Deshayes, assai più antica, l'Ab. Brugnone mi rispondeva che egli avrebbe proposto per la *M. plicatula* Libassi, di Monte Pellegrino, anticamente detto Ercta, il nome nuovo di *M. erctensis* Brugn.

Fatte queste osservazioni risulta essere necessario cambiar nome anche alla specie pliocenica senese, per la quale ho proposto già altrove (De Stefani e Pantanelli, Molluschi pliocenici dei dintorni di Siena, Boll. Soc. Mal. It. Vol. IV, 1878-79, Pg. 167) il nome di

Melania etrusca, De Stefani.

Vol. III, Tav. XVIII, fig. 2.

Dalle sinonimie si escludano in conseguenza delle cose dette la *M. plicatula* Libassi 1859, e la *M. plicatula* Monterosato 1877.

Si escludano parimente dal novero dèi luoghi gli „ strati palustri postpliocenici del Monte Pellegrino „.

Emmericia umbra.

All'elenco dei luoghi si aggiunga:
Colli dell'Oro presso Terni (Verri).

Peringia simplex, Fuchs.

Per equivoco la fig, 19, Tav. XVIII, Vol. III, è indicata appartenere a questa specie, mentre essa rappresenta una forma della tanto variabile *P. ulvae* var. *pseudostagnalis*. Credetti inutile figurare la *P. simplex* di S. Litardo, perchè mi parve in tutto rispondente alla figura del Fuchs.

Gen. 15. **Stalioa,** Brusina, 1870.

(Vol. III, pag. 323).

Il genere *Stalioa* fù proposto nel 1870 dal Brusina (Verhandlungen der K. K. Zool. bot. Gesellschaft, Wien) che più a lungo ne discorse nel 1872 (Foss. Binn. Moll. aus Dalm. ec. Pg. 59).

Un anno prima del Brusina il Bourguignat (Cat. d. moll. terr. et fluv. des env. d. Paris à l'époq. quat. Pg. 13, 14, 15,

1869) aveva proposto il nuovo genere *Belgrandia* per le piccole *Bythiniae* caratterizzate da un ingrossamento nel labbro esterno presso l' apertura: perciò si dovrà sostituire il nome generico seguente:

Gen. 15. **Belgrandia**, Bourguignat, 1869.

colle seguenti specie:

Belgrandia prototypica, Brusina
Vol. III, Tav. XVIII, fig. 21.

Belgrandia acuta, De Stefani
Vol. III, Tav. XVIII, fig. 22.

Gen. 16. **Prososthenia**, Neumayr.

È noto in quanto numero di generi sieno state spartite recentemente le piccole *Bythiniae* o *Hydrobiae* delle acque dolci e salmastre, e come sieno sottili, spesso incostanti e sempre artificiali le distinzioni poste fra un genere e l' altro.

Le forme che ora considero vennero attribuite nei tempi meno recenti, e a volte anche da autori contemporanei, ai generi *Rissoa* (Andrzejowski, Eichwald, Hoernes, Deshayes, Schwartz, ec.), *Hydrobia* (Tournouër, Fischer), *Tricula* delle Indie orientali (Stoliczka), *Pyrgula* o *Pyrgidium, Melania,* (Dubois, ec.,) *Paludestrina, Pleurocera* del Nord America (Fuchs). Altri, piuttosto che attribuirle a generi cui non si confanno, ne hanno fatto dei generi nuovi. Di alcune forme il Neumayr ed il Brusina hanno fatto il nuovo genere *Prososthenia.* A questo, e specialmente alla *P. tryoniopsis* Brusina, del pliocene della Dalmazia, la specie da me indicata nel Pliocene italiano risponde in tutto, fuor che nel peristoma semplice, non doppio come sarebbe ad esempio nel genere *Neumayria* e come è ritenuto caratteristico delle *Prosostheniae.* Per questo carattere del peristoma semplice la nostra forma si riconnette più propriamente ad altro dei generi nuovi staccato dalle forme di cui parlavo più sopra. Cotal nuovo genere fù proposto dal Sandberger nel 1873 nelle tavole della sua opera (Die L. und. Süssw. Mollusken) per alcune *Rissoae*

del Viennese ed ebbe da lui il nome di *Goniochilus:* però egli non ne diede la descrizione se non nel 1875. Poco più tardi il Brusina (Foss. Binn. Moll. aus Dalm. ec. 1874, Pg. 133) pelle medesime forme proponeva il nome di *Micromelania,* che però, come più recente, deve cedere il posto parmi a quello di Sandberger. Fin dal 1864 lo Schwartz von Mohrenstern (Monog. der Gatt. *Rissoa* Pg. 22) aveva riconosciuto che quelle forme attribuite al genere *Rissoa* formavano un gruppo a se, speciale alle acque salmastre.

Per queste ragioni al Gen. *Prososthenia* si dovrà sostituire il

Gen. 16. **Goniochilus,** Sandberger, 1873.

Così pure si dovrà togliere la

Prososthenia Interamnae.

La pubblicazione di un lavoro del Tournouër, che cito più sotto, il quale colla data del 1877 uscì tardi nel 1878, dopo che già era stampata la descrizione della mia specie, mi fece avveduto che questa era identica o per lo meno strettamente affine ad una forma di Grecia conosciuta da vario tempo. Questaforma di cui deve ritenersi sinonima la *Prososthenia Interamnae* De Stefani, e che ne dovrà occupare il posto, è il

Goniochilus Zitteli, Schwartz von Mohrenstern.

Tav. III, fig. 15.

1864 *Rissoa Zitteli* Schwartz von Mohrenstern; Ueber die Familien der Rissoiden; II, Rissoa (Denkschriften der K. Akad. der Wiss. Bd. XXIII), Pg. 55, Taf. IV, fig. 46.

1877 *Hydrobia regina* Tournouër et Fischer; Diagnoses molluscorum; J. de Conch. Tom. XXV, Pg. 222.

1878 „ ? *Zitteli* Tournouër; Coquilles fossiles d' eau douce de l'Ile de Rhodes; Mémoires de la Soc. géol. de France, S. 3e, T. I. Paléontologie des terrains tertiaires de Rhodes, Pg. 54, Pl. I, fig. 11, 11a.

Colli dell' Oro presso Terni nell' Umbria (Verri).

Fuori d' Italia la specie è indicata nei terreni pliocenici d'acqua dolce di Rodi (Schwartz, Tournouër).

Nella forma nostra appaiono sulla superficie delle numerose linee impresse, trasversali, quasi microscopiche, come si vedono in tante altre specie di questo genere: queste, sebbene non figurate nè descritte nella forma tipica di Grecia, esistono anche in questa la quale è identica alla nostra come vidi osservando parecchi individui che gentilmente mi favorì il Tournouër. Pure fra i nostri individui ne ho trovato alcuni mancanti quasi dei nodi longitudinali, come accade a volte secondo il Tournouër negl' individui di Rodi.

Nematurella Meneghiniana, De Stefani.

var. **etrusca,** De Stefani.

Alle località si aggiunga:

Orbana presso Empoli (Pantanelli).

Bythinia Bronni, D' Ancona.

Alle località si aggiunga:

Coste in Val di Tresa nell' Umbria (Verri).

E si aggiunga alle altre specie la

Bythinia Verrii, nov. form.

Tav. III, fig. 16.

Testa parva, rimata, interdum tenuis, nitida, ovata; apex parum acutus: anfractus 5 ½ regulariter accrescentes, convexi, fere scalariformes, suturis profundis divisi, longitudinaliter lineis subtilibus, flexuosis, sigmoidalibus signati. Anfractus ultimus magnus, convexus, prope ab apertura dimidiam altitudinem testae fere aequans, ibique longitudinaliter rugosus, transverse lineis impressis sub lente conspicuis signatus. Apertura ovato-oblonga, ad axim testae obliqua, superne obtuse angulata, inferne parum magis ampla: peristoma continuum, solidum; labrum externum acutum; rima parva.

Lung. 4‴, Larg. 2‴,5.

Colli dell' Oro presso Terni (Verri).

Appartiene al gruppo delle *B. Boissieri* Charp, e *B. Leachi* Sheppard, viventi in Europa; ma è però notevolmente distinta da ambedue, anche per la sottile striatura trasversale ben manifesta nell' ultimo giro.

Ho dedicato la specie al Capitano A. Verri, il quale colle sue ricerche mi ha tanto aiutato nel presente studio.

Al novero delle *Viviparae* si deve aggiungere la

Vivipara Belluccii, nov. form.

Tav. II, fig. 18.

Testa pyramidata, conica, solida, nitida, parum perforata; spira obtusiuscula; anfractus 6 planulati, regulariter crescentes, sutura distincta sed non valde profunda divisi, longitudinaliter corrugati; ultimus dimidiam longitudinem spirae aequans, in medio subangulatus, lineis transversis interruptis, minutissimis, sub lente manifestis, cinctus. Apertura rotundata, superne angulata; peristoma continuum; labrum externum simplex, acutum.

Lung. 22‴—24‴, Larg. 15‴—17‴.

Sotto Pacciano (Bellucci), le Coste in Val di Tresa (Verri).

Gl'individui che io possiedo somigliano assai alla *V. leiostraca* Brusina, della Slavonia; ma sono un poco più piccoli giacchè non raggiungono mai 30‴ di larghezza; di fronte al tipo di Kovaçevac, i giri superiori sono proporzionatamente un poco più lunghi e più convessi, la spira è più acuta, l'ultimo giro verso la base è più angoloso. L' ultimo giro è poi trasversalmente striato da minutissime e non molto fitte linee impresse, carattere che il Brusina stesso attribuisce agl' individui di Podvinje ma che non si vede negli altri di Slavonia. Somiglia pure alla *V. ambigua* Neumayr (Die Cong. u. Pal. Sch. P. 65, 66. Taf. V.) e specialmente alla fig. 16 che il Neumayr dice formare passaggio dalla *V. Fuchsi* Neum., alla *V. Sadleri* Part.; però la nostra è più acuta, ha i giri meno convessi, l' ultimo giro più piccolo e più angoloso, la superficie trasversalmente striata.

In Europa e nella conca del Mediterraneo abitano *Viviparae* che sono alquanto diverse da questa a cagione specialmente dei loro giri convessi, non piani. Una forma più vicina alla nostra è la *V. Sclateri* Frfld., del Giappone.

Dopo la *Limnaea* si deve aggiungere una specie appartenente al genere *Ancylus* (Geoffroy, 1767) che secondo alcuni fa parte della famiglia delle *Limnaeidae*, secondo altri costituisce una famiglia a se, cioè quella delle *Ancylidae*. Quella specie è

Ancylus parmophorus, nov. form.
Tav. III, fig. 17.

Testa ovato-elongata, conica, irregularis, nitida, antice convexa, postice subtus apicem tenue convexa, ad latera lineis circularibus excentricis, plus minusve rugosis ornata; longitudinaliter lineis impressis tenuissimis, microscopicis, prope apicem in parte postica parum magis manifestis, et sulcis superficialibus raris, ab apice proficiscentibus, in medietate postica, praecipue sinistro latere, signata: sulco parum maiore postico in media testa. Apex parvus, obtusus, mammillanus, depressus, parum a centro divergens sed extremitati posticae approximatus. Apertura elliptica, elongata, fere irregulariter tetragona: peristoma subdilatatum, simplex, acutum.

Diam. maggiore 10‴, Diam. minore 4,‴5, Alt. 3‴.

Colli dell' Oro presso Terni nell' Umbria (Verri).

Questa specie è come ristretta verticalmente ai due fianchi; anteriormente è un poco più stretta che posteriormente. Quantunque l' apice non sia perfettamente conservato, pur sembra fosse leggermente rivoltato a destra, per cui la conchiglia pare debba attibuirsi ai veri *Ancylus* piuttosto che alle *Velletia*.

Nello stesso luogo sono frequenti dei frammenti tenuissimi di una conchiglia, a quanto sembra, più piccola, da attribuirsi probabilmente ad una *Velletia* fornita di sottili strie longitudinali.

Gli *Ancylus* e le *Velletia* oggi viventi in Italia, anzi in tutta Europa sono più piccoli della specie da me descritta.

Ophicardelus Serresi, Tournouër.
Tav. II, fig. 19.

L' osservazione di un gran numero d' individui di questa specie raccolti nuovamente nei luoghi da me indicati, e di altri trovati per la prima volta a Orbana fra Empoli e Castelfiorentino dal Prof. Pantanelli, mi fa credere che si possa distinguere

dal tipo almeno una varietà abbastanza costante. Negl' individui di ogni luogo infatti sono grandi variazioni di forma come già ho detto, e come ripeterò più sotto; pur da un luogo all'altro sono alcune differenze sufficientemente palesi e comuni ai singoli gruppi. Alla varietà che credo opportuno distinguere attribuirò alcune delle forme che indicai nella sinonimia.

Or ecco senz' altro la sinonimia e la descrizione della forma tipica.

1851 *Auricula acuta* (non Duj.) Marcel De Serres.
1872 „ (*Leuconia*) *Serresi* Tournouër; Aur. foss. Pg. 84, 111, Pl. III, fig. 5.ª
1878 *Melampus* „ Fontannes; Note sur etc. P. 559.

Testa ovata, elongata, solida, imperforata; spira conica, parum acuta. Anfractus 7—8, regulariter crescentes, applanati vel vix convexiusculi, sutura superficiali divisi, nitidi, rugis longitudinalibus parvis, crebris, flexuosis, obliquis, signati; interdum stria tenuissima, irregulari, interrupta, prope a sutura superiore marginati; anfractus ultimus saepe bis tertiam totius longitudinis partem fere aequans, ovatus, parum inflatus. Apertura ovata, elongata, stricta, ad axim testae parum obliqua, superne acuta, inferne rotundata et parum magis ampla; margines callositate tenuissima umbilicum et columellam obtegente conjuncti; labrum dexterum simplex, acutum, saepe crassiusculum; labrum columellare plicis duabus inferne praeditum.

Lung. 13‴—16‴, Larg. 7‴—8‴.

Orbana presso Empoli (Pantanelli), Fornace presso Montebamboli (Lotti), Cappuccini presso S. Miniato, Vinci nel Fiorentino, Volterra, Sicilia (Tournouër), Colline pisane.

Fuori d' Italia si trova Montpellier, a Vaquières, fra il Ponte del Gard ed Avignone (Tournouër); e vi si riferisce probabilmente l' *O. Serresi* di Saint Ariès (Fontannes).

Variano le dimensioni, la forma, la gonfiezza dell'ultimo giro e la solidità del labbro esterno.

I nostri individui di Orbana sono un poco più piccoli in generale del tipo di Montpellier, e qualche volta il labbro esterno è molto grosso per modo che superiormente apparisce quasi un ottusissimo dente. Qualche traccia di questo carattere si vede

anche in taluni individui di Montpellier che mi favorì il Tournouër. Io ho figurato appunto un individuo di Orbana.

var. **Achiardii**, De Stefani.

Tav. II, fig. 20.

1872 *Auricula (Leuconia) Serresi* Tournouër; Loc. cit. fig. 5.[b].
1873 *Buccinulus D'Achiardii* De Stefani; Spec. n. P. 25.
1874 „ De Stefani; Foss. plioc. S. Min. Pg. 62.
1874 *Melampus (Ophicardelus) Serresi* Tournouër; Terr. tert., fig. 1, 1.[a]
1875 „ „ De Stefani; Desc. n. sp. Pg. 77, Tav. I, fig. 13, 3.[a]
1876 „ „ Pantanelli; Dir. mus. P. 67.
1877 „ „ Verri; Alc. lin. P. 99.
1879 *Ophicardelus Serresii* De Stefani e Pantanelli; Molluschi pliocenici dei dintorni di Siena, Bull. Soc. Mal. it. Vol. IV, Pg. 176 ec.

Testa ovata, inflata, minus elongata; umbilico callo columellari parum minus obtecto; anfractibus converiusculis sutura minus superficiali divisis; anfractu ultimo magis convexo et inflato, breviore, dimidiam altitudinem aequante vel parum superante.

Lung. 14‴—20‴, Larg. 7‴—11‴.

Ponte a Elsa presso San Miniato, Maranzano presso Città della Pieve (Verri), Lucardo (Lawley), Meleto e Montespertoli in Val d' Elsa, Valle del Boggione presso Siena, Fornaci di Limite presso Empoli (Pantanelli), Monticiano (Lotti).

Stando alle figure 5[b] (Aur. foss.), 1 ed 1[a] (Terr. Théziers) di Tournouër, si debbono probabilmente riportare a questa varietà gl' individui indicati fra il Ponte del Gard ed Avignone, e a Saze.

Vi sono spesso notevoli differenze da un individuo all'altro nella lunghezza della conchiglia, nella sua gonfiezza, nelle dimensioni proporzionali dell' ultimo giro. Anche tra gl' individui italiani ne sono alcuni allungati identici quasi alla fig. 1. Pl. IX, (Terr. tert. sup. de Théziers; Tournouër) fatta sopra individui pliocenici di Saze in Francia.

Glandina lunensis, D' Ancona.

Ai luoghi si aggiunga:
Filattiera in Val di Magra (Museo di Pisa).
Il Tournouër mi ha inviato recentemente per istudio uno degli individui da lui indicati nelle brecce di Antibes col nome di *G. antiqua,* Iss., e l' ho trovato identico a quelli nostri pliocenici.

Helix senensis, Pantanelli.

Ai luoghi si aggiunga:
Presso Collodi in Val di Nievole (Provincia di Lucca).

Hyalinia olivetorum, Gmelin.

Al novero delle località deve aggiungersi:
Castiglione di Garfagnana nelle argille plioceniche antiche con lignite (Savi e Dini).

QUADRO COMPRENSIVO

DEI

MOLLUSCHI CONTINENTALI PLIOCENICI

FINO AD ORA NOTATI IN ITALIA

AVVERTENZA

Per indicare i luoghi nelle varie colonne ho usate le seguenti abbreviazioni: Colonna 8. (Piemonte, Liguria) **A.** - Asti; **Cp.** - Brecce della Caprazoppa; **S.** - Solbrito; **V.** - Villavernia nel Tortonese.

Colonna 9 (Lombardia, Emilia) **B.** - Colline bolognesi; **Cp.** - Campolasso presso Bargone; **Cs.** - Castellarquato; **F.** - Fino.

Colonna 10 (Toscana) **B.** - Belacaio in Val di Merse; **C.** - Colline di Chianciano; **E.** - Val d'Era; **F.** - Dintorni di Fauglia; **L.** - Limite presso Empoli; **Lc.** - Lucardo in Val d'Elsa; **Lg.** - Legoli nelle colline pisane; **Lv.** - Colline Livornesi; - **Mb.** - Fornace presso Montebamboli; **Mf.** - Montefoscoli; **Ml.** - Meleto in Val d'Elsa; **Ms.** - Montespertoli; **Mt.** - Monticiano; **N.** - Val di Nievole; **O.** - Orciano; **Ob.** - Orbana presso Empoli; **P.** - Pietrafitta presso S. Gemignano; **Ps.** - Colline pisane; **S.** - Colline di Siena; **Sm.** - Colline di S. Miniato; **V.** - Vallebiaia; **Vl.** - Volterra; **Vn.** - Vinci nel Fiorentino.

Colonna 11 (Umbria) **B.** - Cavallara presso Bevagna; **C.** - Colline di Città della Pieve; **Cs.** - Castelritaldi presso Spoleto; **G.** - Fra S. Gemine e Carsoli; **Or.** - Colli dell'oro presso Terni; **Ot.** - Fra Otricoli e le Vigne; **Pd.** - Colline di Piedimonte presso Terni; **Pl.** - Pallotta nel Perugino; **Pm.** - Roccantica presso Poggio Mirteto; **Pr.** - S. Vittorino e S. Costanzo presso Perugia; **T.** - Val di Tresa; **V.** - Vaiano.

Colonna 12 Lazio e Sicilia). **F.** - Farnesina presso Roma; **M.** - Messinese.

	STRATI LACUSTRI					STRATI PALUSTRI alternanti con le formazioni marine					Fossili nel Miocene in Italia o fuori	Fossili nel Pliocene fuori d'Italia	Specie viventi
	Val di Magra	Val di Serchio	Val di Sieve	Val d'Arno	Alta val di Tevere	Piemonte e Liguria	Lombardia ed Emilia	Toscana	Umbria	Lazio e Sicilia			
ENOCEPHALIDAE - *Dreissena* sanensis Mayer	...	...	...	...	...	...	...	S.	...	...	...	Vaquières	...
» » plebeja Dubois	...	...	...	...	...	...	...	F.	V. T.	...	A. Ungheria	...	...
» » semen De Stefani	...	...	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
UNIONIDAE - *Anodonta* Bronni D'Ancona	...	...	...	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...
» *Unio* Pillae De Stefani	+	...	...	+	...	...	...	F.	...	...	...	...	...
» » etruscus D'Ancona	...	...	...	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...
CYRENIDAE - *Pisidium* Lawleyanum De Stefani	...	...	...	...	...	...	...	...	Cs.	...	...	...	...
» » priscum Eichwald	...	...	...	+	...	...	...	...	...	...	A. Ungh. Podolia	...	...
» *Sphaerium* bullatum De Stefani	...	...	...	...	...	...	...	...	C.	...	...	...	...
» *Ditypodon* Suesii Mayer	...	...	...	...	...	V.	...	...	...	...	...	...	...
NERITIDAE - *Neritina* etrusca De Stefani	...	...	...	...	...	...	...	Mt.	...	...	...	...	...
» » Pantanellii De Stefani	...	...	...	...	...	...	...	...	Cs. T. Or.	...	...	...	...
» » Sena Cantraine	...	+	...	+	...	...	...	S. Mf.	...	...	...	...	...
» » Bronni D'Ancona	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
» » Hoernesana Semper	...	...	...	...	...	...	...	S.	...	...	...	...	...
» » Mayeri Semper	...	...	+	...	...	...	F.	S.	...	...	...	...	...
VALVATIDAE - *Valvata* piscinalis Müller	...	...	...	...	...	...	...	S. Mt.	B. Or. Cs.	...	Moosbrunn	Slavonia, *Crag*	+
» » interposita De Stefani	...	...	...	...	...	...	...	...	T.	...	...	...	...
» » Anconae De Stefani	...	...	...	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...
MELANIDAE - *Lithoglyphus* Bronni D'Ancona	...	...	...	+	...	...	...	...	...	...	...	...	...
» *Melanopsis* flammulata De Stefani	...	...	...	...	...	...	...	S. Mt. B. L.	G. Pd. Or. T. Cs.	...	...	...	*M. maroccana* Ch.
» » oomorpha De Stefani	...	...	...	...	...	...	...	O.	G.	F.	...	...	...
» » Esperi Férussac	...	...	...	...	+	...	...	...	T. Cs.	...	...	...	Valle del Danubio.
» » Semperi De Stefani	...	...	...	...	...	...	...	O.	...	...	...	...	...
» » nodosa Férussac	...	...	...	...	...	...	...	...	Pm. Ot.	...	...	...	Mesopotamia.
» *Melania* etrusca De Stefani	...	+	...	...	...	...	...	S. C.	...	...	...	...	...
» » Verrii De Stefani	...	...	...	...	...	...	...	...	C.	...	...	...	...
» *Pyrgula* laevissima De Stefani	...	...	...	...	...	...	...	S.	...	...	...	...	...
PALUDINIDAE - *Emmericia* Umbra De Stefani	...	...	...	...	...	...	...	...	Or. Cs.	...	...	...	...
» » Lottii De Stefani	...	...	...	...	...	...	...	Mt.	...	...	...	...	...

	STRATI LACUSTRI					STRATI PALUSTRI alternanti con le formazioni marine					Fossili nel Miocene in Italia o fuori	Fossili nel Pliocene fuori d'Italia	Specie viventi
	Val di Magra	Val di Serchio	Val di Sieve	Val d'Arno	Alta val di Tevere	Piemonte e Liguria	Lombardia ed Emilia	Toscana	Umbria	Lazio e Sicilia			
PALUDINIDAE - *Peringia* procera Mayer								S.	Pm.				
» » simplex Fuchs									C.			Megara	
» » ulvae Pennant						A.		Lv.					
» » ventrosa Montagu								V.					+
» » pseudostagnalis De Stefani								S.					+
» *Neumayria* labiata Neumayr.									Cs.		Transilvania		
» *Belgrandia* prototypica Brusina								Mt.	Cs.				
» » acuta De Stefani								S.					
» *Goniochilus* Zitteli Schwartz.									Or.			Rodi	
» *Nematurella* Meneghiniana De Stef								S. Sm. L.					
» » etrusca De Stefani								Ob. C. P.	C.				
» » oblonga Bronn				+									
» » ovata Bronn				+							Casino (Siena)		
» *Bythinia* tentaculata Linneo			+								In molti luoghi	Dalmazia, Slavonia.	+
» » Bronni D'Ancona				+					T.				
» » Verrii De Stefani									Or.				
» *Vivipara* ampullacea Bronn				+									
» » Neumayri Brusina									Pd. Or.			Slavonia	
» » Belluccii De Stefani									T.				
TRUNCATELLIDAE - *Truncatella* truncata Draparn.								S.		M.			+
CYCLOSTOMIDAE - *Cyclostoma* praecurrens De Stef.								S.					
LIMNAEIDAE - *Planorbis* complanatus Linneo								S. Mt.			Hauterive		+
» » Peruzzii De Stefani									C.				
» » loxostoma De Stefani									C.				
» *Limnaea* peregra Müller							Cs.	S.					+
» *Ancylus* parmophorus De Stefani									Or.				
AURICULIDAE - *Ophicardelus* Serresi Tournouër								Ob. Mb. Sm. Vn. Vl.		S.		Montpellier, Vaquières ec.	
» » Achiardii De Stefani								S. L. Sm. Lc. Ml. Ms.	C.			Saze, Avignon.	
» » pyramidalis Sowerby						A.	Cp. Cs.	S. C. Lg.				Belgio, Francia, Inghilterra.	
» *Alexia* myosotis Draparnaud							Cs.	Lc.					+

	STRATI LACUSTRI					STRATI PALUSTRI alternanti con le formazioni marine					Fossili nel Miocene in Italia o fuori	Fossili nel Pliocene fuori d'Italia	Specie viventi
	Val di Magra	Val di Serchio	Val di Sieve	Val d'Arno	Alta Val di Tevere	Piemonte e Liguria	Lombardia ed Emilia	Toscana	Umbria	Lazio e Sicilia			
AURICULIDAE-*Cassidula* myotis Brocchi						A.	B.	Ps. Ob.					
» » Bellardii De Stefani						A.						Montpellier	
» *Carychium* rufolabiatum De Stefani					+			S.					
» » conforme De Stefani									C.				
CAECILIANELLIDAE-*Glandina* lunensis D'Ancona	+								Pm. Pr.			Provenza	
» » senensis De Stefani								S.					
» *Acicula* pseudocylichna De Stefani								S.					
HELICIDAE-*Vertigo* Bosniackii De Stefani									C.				
» » Brusinai De Stefani									C.				
» *Clausilia* mastodontophila Sismonda						S.							
» *Helix* suttonensis S. Wood								S.				Sutton	
» » Fuchsi De Stefani									Pm.				
» » Majoris De Stefani									Pr. Pl.				
» » italica De Stefani		+						N. E.					
» » vermicularia Bonelli					+	A. Cp.			Pr.				
» » placentina De Stefani							Cs.						
» » senensis Pantanelli								S. N.			Senese		
» » Brocchii Mayer	+						Cs.						
» » subpulchella Sandberger									C.		Sansan, Neusel-holder ec.		*H. pulchella* M.
» » obvoluta Müller							Cs.						+
» *Hyalinia* hiulca Jan							Cs.						+
» » obscurata Porro								S.	Cs. Pr.				+
» » olivetorum Gmelin		+					Cs.						+
» » var. perusina De Stefani					+				Pr.				
» » var. intermedia D'Ancona	+												
» *Succinea* putris Linneo								S.				Bramerton	+
TESTACELLIDAE-*Libania* peculiaris De Stefani								S.					
LIMACIDAE-*Limax* castrensis De Stefani									C.				
» *Sansania* Bourguignati De Stefani								S.					

Distribuzione geologica delle specie descritte

Giunto al termine della descrizione delle specie, sarà bene dar di nuovo uno sguardo generale alla loro posizione geologica e dire qualche cosa di più sui rapporti colla fauna italiana odierna e con quella antecedente del Miocene.

Le osservazioni geologiche da me proseguite durante la pubblicazione, mi permettono di affermare che tutte le specie descritte appartengono al Pliocene vero e proprio, come venne inteso dal Lyell che lo stabilì, e dopo di lui da tutti i geologi e paleontologi italiani fino ai nostri giorni.

Per quanto potei, ho escluso tutte le specie le quali provenivano da terreni appartenenti al quaternario, postpliocene o *newer pliocene* di Lyell, e tutte quelle raccolte nei terreni equivalenti al piano delle *Congeriae;* perciò ho tralasciato i fossili „ raccolti dal Meneghini nelle cave di lignite di Bellavista non lungi dalla Castellaccia presso Massa marittima „. Questi erano stati accennati da me nell' introduzione come pliocenici, sebbene manifestassi il sospetto che „ si trattasse di un terreno pliocenico non dei più antichi „; ora dopo l' esame di nuovi fossili che vi ha raccolti l' Ing. Lotti, e dopo che questi gentilmente mi ha comunicate le sue osservazioni stratigrafiche relative al medesimo luogo, sono persuaso che si tratti di un terreno quaternario, non però recente, ma più vecchio in parte de' travertini che in quei dintorni si trovano.

Parimente non ho descritta la *Neritina mutinensis* D' Anc., che pure avevo ricordata in principio, citandola a Castellarquato „ sulla fede di un individuo veduto nel Museo di storia naturale di Pisa „. Questa specie molto probabilmente proviene dal miocene; poichè è caratteristica in moltissimi luoghi, dall' Imolese al Nizzardo, del termine superiore di quel piano, ossia della porzione più recente degli strati a *Congeriae.*

Le specie raccolte a Castelritaldi presso Spoleto, mandatemi dal Prof. Pantanelli e dal Conte Toni, avevo dubitato che po-

tessero appartenere, alle „ parti inferiori del pliocene, se non probabilmente ad un orizzonte più antico „: ma soggiungo ora che il Ponzi ben le aveva ritenute schiettamente plioceniche. Mi hanno convinto della loro età pliocenica alcune osservazioni stratigrafiche fatte nella vallata interna dell' Umbria, ed il ritrovamento di alcuni fossili identici a Monticiano, a Città di Castello, ed altrove, in terreni pure certamente pliocenici.

Qualche piccolo dubbio mi è rimasto sulla vera età dell' *Helix olvoluta* Müller, della *Hyalinia hiulca* Jan, e della *H. olivetorum* Gmelin, di Castellarquato, specie tuttora viventi, non raccolte da me, ma indicate dal Sandberger o speditemi dal D' Ancona che le ebbe dai suoi raccoglitori: infatti lungo l' Appennino dell' Emilia si trovano in molti luoghi delle argille sovrapposte al pliocene, contenenti fossili terrestri o palustri quaternari; ed il Taramelli me ne trasmise parecchi esemplari. Per questa considerazione ho tralasciato di riportare la *Neritina fluviatilis* L., e la *Paludina contecta* Millet, citate dal Cocconi, la prima a Castellarquato, la seconda a Lesignano dei Bagni col nome di *P. vivipara* L., ed inviatemi gentilmente per istudio dal Prof. Strobel: ambedue quelle specie mi parvero recenti o tutt'al più quaternarie.

Quanto ai fossili di Castellarquato occorre però osservare che talune specie, come l' *Helix Brocchii* Mayer, l' *Helix placentina* De St., e l' *Ophicardelus pyramidalis* Sow., possono senz' altro ritenersi plioceniche. Nè si potrebbe escludere che sien tali anche le *Hyaliniae* per la sola ragione che, siccome ho detto, appartengono a specie tuttora viventi; infatti *Hyaliniae* di specie viventi si trovano pure in altri terreni sulla cui età pliocenica non può cader dubbio.

Descrissi le tre specie raccolte dal Savi nei terreni lacustri della Val di Sieve nel luogo detto Toso presso Barberino di Mugello, perchè so di positivo che ivi sono dei terreni lacustri pliocenici, e perchè fra quelle specie ne trovai una, la *Dreissena semen* De St., estinta. Le altre due specie però non sono punto diverse dalle viventi; ed una, cioè la *Bythinia tentaculata* L., non è accennata in altri terreni pliocenici, sebbene una forma ben poco differente sia conosciuta negli strati a *Congeriae;* l' altra, cioè la *Valvata piscinalis* Müller, mentre è identica ad alcune forme degli strati a *Congeriae,* è un poco diversa da quelle che

citai in varii altri luoghi del pliocene. Dietro queste osservazioni non vorrei proprio escludere che que' fossili del Mugello invece d' essere pliocenici sieno appartenenti alla zona inferiore del quaternario.

Per dare qualche maggiore notizia dei fossili raccolti negli altri luoghi dirò che si possono distinguere quelli provenienti da terreni lacustri depositati in seno ad acque prettamente dolci, nell' interno delle Alpi o degli Apennini, e quelli che si raccolgono in strati depositati entro lagune spesso salmastre lungo i litorali alla base delle suddette giogaie, i quali strati sono sempre alternanti con veri sedimenti marini. La diversa natura delle acque e la differente posizione topografica si palesa nelle specie dei fossili che sono per lo più differenti, sebbene fra gli uni depositi e gli altri vi sia poi qualche gradazione per mezzo dei depositi lacustri formati nell' interno dei monti al livello medesimo del mare, dentro conche nelle quali pure qualche volta sembra avessero adito acque un pochino salmastre.

Delle conche lacustri le quali nelle età passate esistevano lungo le Alpi non ho potuto avere fossili, se non alcuni di quella di Leffe o Gandino mercè la gentilezza del Prof. Taramelli. Alcuni molluschi continentali di Leffe furono esaminati dal Sandberger (L. Rütimeyer. Uber Pliocän und Eisperiode auf beiden Seiten der Alpen — Basel 1876) altri dal Pini, i quali li ritengono postpliocenici, e ne citano varie specie pur tuttora viventi.

Son note le dispute che hanno avuto luogo, e che non sono ancora decise, intorno all' età ed alla formazione degli strati lacustri di quel luogo che qualcheduno vuole pliocenici, qualche altro postpliocenici. Hanno scritto su ciò il Cornalia, lo Stoppani, il Sordelli, il Major, il Rütimayer ed altri che citano parecchi fossili vegetali ed animali provenienti di là. Certo è che vi si trovano l' *Elephas meridionalis*, il *Bos etruscus* ed il *Rhinoceros lepthorhinus*, fossili i quali, checchè sia stato detto in contrario dal Cornalia e da altri, si trovano frequentemente nei terreni lacustri e marini della Toscana, ma soltanto nel pliocene. Si può ritenere con certezza dunque che a Leffe sono degli strati pliocenici: alcuni altri fossili studiati dal Cornalia, dal Pini e dal Sordelli sono quaternarii, sebbene il Major per alcuni abbia mosso dei dubbii, per cui puossi concludere che si trovano colà anche sedimenti post-pliocenici.

Nell' Appennino le conche lacustri dell'epoca pliocenica hanno un'origine orografica, e, come ho già spiegato nelle prime pagine di questo mio lavoro, la inclusione di acque dolci era dovuta all' opera del sollevamento che agiva nell'Appennino formando delle conche nel senso dei sinclinali, ossia delle valli longitudinali. Di questa particolare formazione dell' Appennino settentrionale e di parte di quello centrale, che le nuove osservazioni vengono continuamente a confermare, ho discorso a lungo altrove (Geologia del Monte Pisano 1877, Parte III, Cap. II. c. 2). Ora aggiungerò che la serie di queste conche lacustri plioceniche chiuse nei sinclinali apenninici diretti da N. O. a S. E. e scalati da ponente a levante, è la seguente, cominciando da settentrione: Val di Magra (Lunigiana), Val di Serchio (Garfagnana), Val di Sieve (Mugello), Val d' Arno (Casentino), Val di Tevere (Borgo San Sepolcro, città di Castello e Umbertide), Val di Chiascio (dintorni di Gubbio).

Della Valle del Chiascio ho troppo poche notizie, per cui non ne dirò altrò: d'altronde non ho avuto di là alcun fossile. Nè posseggo molluschi fossili del Val d' Arno superiore, cioè del Casentino, da non confondersi col così detto Val d' Arno superiore dei geologi e dei paleontologi, cioè coi dintorni di Montevarchi e di San Giovanni, che meglio si direbbe Val d'Arno medio. Nel Casentino si trovano parecchi resti di mammiferi pliocenici, esistenti nel Museo di Firenze, e citati anche dal Cocchi, i quali dimostrano l' identità geologica di quella vallata con le altre ricordate. Io non dubito punto che tanto colà, quanto nei dintorni di Gubbio, verranno trovati anche dei molluschi fossili simili a quelli che ho descritto d' altri luoghi.

In Val di Magra ho citato una specie a Filattiera, e quattro specie già notate dal D'Ancona nei dintorni della Quercia, ed esistenti nel Museo di Firenze. Una varietà sola, la *Hyalinia intermedia* D' Ancona è forse peculiare a quel luogo; una sola, cioè l' *Unio Pillae* De St., è vissuta in posto, le altre sono terrestri e portate perciò dai monti vicini. Tutte son certamente plioceniche e si trovano in un giacimento coetaneo a quelli della stessa vallata donde provengono resti di *Mastodon arvernensis*. In strati poco superiori, presso Olivola, è stata trovata una numerosa fauna rappresentata da *Bos etruscus, Rhinoceros etruscus,* e da altri mammiferi che pur in altri luoghi sono caratteristici

del pliocene (R. Museo di Firenze) salvo il *Palaeoryx Meneghinii* Rütimayer, ch'è una nuova specie d'Antilope, e l' *Equus intermedius* Major, che sta di mezzo fra l' *E. Stenonis* del pliocene e l' *Equus* vivente, sul quale il Major si fonda per ritenere che quella fauna rappresenti un orizzonte alquanto più recente di quello pliocenico normale del così detto Val d'Arno. Dall'esame dei molluschi della Quercia i quali, ripeto, sono in istrati alquanto inferiori, non si potrebbe dedurre che essi appartengano ad un orizzonte un poco più recente di quello pliocenico normale.

Nella Val di Serchio nella conca di Castelnuovo ho notate quattro specie fra le meglio conservate, niuna delle quali esclusiva del luogo. Due vissute in posto, cioè la *Melania Libassii* De St., e la *Neritina Bronni* D' Anc., si trovano con frammenti di parecchie specie indeterminabili in certi strati coetanei ad altri con *Mastodon arvernensis*, da me pure studiati. Pochi metri sotto è una zona con *Emys* sp., *Sus* sp., *Tapirus* sp., (R. Museo di Firenze) e con numerose impronte vegetali, alle Fornaci della Pieve ed al Ponte dei Sospiri, la qual zona il Major ritiene spettante ad un orizzonte intermedio fra quello degli strati a *Congeriae* e quello pliocenico normale del Val d' Arno, per via dell' unico insufficentissimo argomento della presenza d' una specie appartenente al genere *Tapirus*. Pochi metri sopra sono altri strati, a Santa Lucia, con *Mastodon arvernensis*, (Collezione Dini) nei quali è stata raccolta l'*Helix italica* De Stef., portatavi dai colli circostanti. Contemporanei ai molluschi suddetti sono il *Rhinoceros etruscus* (R. Museo di Pisa) delle Fornaci di Barga e l'*Equns Stenonis* di sotto Barga. Ricorderò che nelle argille plioceniche della Val di Serchio ho cercato e cerco continuamente qualche strato il quale contenga dei molluschi ben conservati, ma quasi sempre non mi riesce trovare che frammenti.

Dei molluschi della Val di Sieve ho già discorso: il Cocchi vi accenna qualche resto dei soliti mammiferi terrestri.

Nella Valle del Tevere superiore, da Borgo San Sepolcro a Umbertide, fra molte specie indeterminabili, ho potuto trovarne quattro benissimo conservate, nessuna delle quali peculiare, e tutte fuori di posto, compresa la *Melanopsis Esperi*, specie acquatica ma abbondantemente trasportata dalle acque che la rapivano alle pendici circostanti dove campava. La *Hyalinia perusina* De Stefani, e l' *Helix vermicularia* Bon., si trovano

tanto negli strati più bassi a livello del Tevere, quanto in quelli più alti; il *Carychium rufolabiatum* De St., e la *Melania Esperi* Fér., per ora sono state trovate soltanto negli strati inferiori presso Città di Castello. Negli strati inferiori della stessa regione corrispondenti a questi, sono stati notati molti resti di *Mastodon arvernensis* (Collezione Bellucci) in una trincea della nuova strada fra Umbertide e Montalto, ed altrove intorno ad Umbertide. Altri resti di *Elephas meridionalis* sono stati raccolti a Fabbreccie presso San Secondo (Bellucci). Un poco più sotto sono le argille e le ligniti di San Secondo ricche di vegetali, plioceniche, con resti di *Castor* citati molti anni sono anche dal Ponzi (Collezione Toni). Negli strati mediani con molluschi terrestri, nel colle di Sant' Angiolino presso città di Castello sono state trovate delle costole di *Elephas,* forse *meridionalis;* le rinvenne il signor G. B. Temperini, ed il Farmacista Bini le aveva messe in mostra nell' esposizione agricola che ebbe luogo poco tempo addietro a città di Castello. Una vertebra di piccolo mammifero fù pure trovata nello stesso colle di Sant' Angiolino (Collezione Bellucci). Altri rimasugli di mammiferi sono stati raccolti nei terreni pliocenici contemporanei a Citerna e ad Anghiari.

Prima di passare a discorrere delle formazioni lagunari intercalate agli strati marini descriverò alcune importantissime zone plioceniche le quali mi hanno fornito una gran parte dei fossili descritti, che segnano quasi un passaggio fra le formazioni lacustri interne e quelle lagunari, e che si depositarono entro chiari d' acqua dilungati per una parte nell' interno dei monti, ma comunicanti per l' altra direttamente, sebbene poco estesamente, col mare, e forse qualche volta riempiti da acque un poco salmastre o a dirittura marine. Queste due regioni sono i dintorni di Montevarchi o Val d' Arno mediano, cioè la così detta Val d' Arno superiore dei geologi e dei paleontologi, e la grande vallata interna dell' Umbria o Valle mediana del Tevere.

L' origine di queste conche è prettamente orografica come quella delle vallate precedentemente accennate, e l' unica diversità da queste deriva dall' essere state le prime più basse, più estese, ed aperte più direttamente verso il mare. La Valle dell' Arno mediano intorno a Montevarchi è confinata a ponente dai Monti del Chianti, i quali poi nel versante opposto sono circondati dai terreni pliocenici marini del Senese, a

levante dai Monti di Pratomagno derivanti dall' Appennino, i quali si abbassano di contro ad Arezzo e nel fianco opposto sono circondati dai sedimenti lacustri del Casentino cioè del vero Val d' Arno superiore. Senza che aggiunga altre parole, dall' avere io notato che il fiume Arno bagna tanto la pendice orientale quanto la pendice occidentale di un anticlinale derivante dall' Appennino, eziandio chi non è pratico dei luoghi, comprenderà che il corso del fiume in quel luogo forma quasi una ciambella. Esso infatti dopo essere disceso dal Casentino diretto da N. O. verso S. E., giunto in faccia alla Val di Chiana costituita in gran parte da terreni pliocenici marini, volta pei dintorni di Montevarchi e di S. Giovanni dirigendosi da S. E. verso N. O., finchè, giunto ad incontrare la Sieve presso Pontassieve, volta verso ponente, e pigliando un corso più regolare esce da quei laberinti dell' Appennino. Questa è la disposizione odierna della Valle dell' Arno, che però era differente nell'epoca pliocenica. La conca lacustre pliocenica, fossilifera, dei dintorni di Montevarchi, durante il pliocene non era punto nella continuazione del vero Val d' Arno superiore o del Casentino. Il fiumiciattolo che usciva dal lago casentinese, giunto nei dintorni d' Arezzo, trovava il mare e con esso la sua fine. La vallata che è oggi di Montevarchi si trovava invece nella continuazione diretta della conca lacustre della Val di Sieve ossia del Mugello, e v' arrivavano le acque dolci del fiume Mugellese più lungo e più importante allora del fiume Casentinese. Anche oggi, mentre l' Arno come ho detto giunge a Pontassieve correndo verso N. O., la Sieve vi giunge correndo quasi a S. E., e i due fiumi si troverebbero mal d' accordo, se non si decidessero a prendere una via di mezzo ed a seguitare riuniti verso ponente.

Queste circostanze orografiche e topografiche le ho volute rammentare, perchè non è chi parli di pliocene senza accennare questa parte della Valle d' Arno, impropriamente detta Val d'Arno superiore, che è un grandioso ossario di mammiferi pliocenici, e nella quale non mancano i pesci ed i molluschi fossili. Di questi ultimi ho citato 11 specie che tutte vissero nel posto stesso nel quale sono state trovate, già descritte, fuor che una, dal Bronn e dal D' Ancona, tutte coetanee, e trovate negli strati inferiori della vallata. Non sono ancora state trovate in altri strati pliocenici, le seguenti: *Anodonta Bronni* D'Anc., *Unio etru-*

scus D' Anc., *Pisidium priscum* Eich., *Valvata Anconae* De St., *Litoglyphus Bronni* D' Anc., *Nematurella oblonga* Bronn, *N. ovata* Bronn, *Vivipara ampullacea* Bronn. Conviene notare però che il *Pisidium priscum* si trova nella Vallata del Danubio, non solo negli strati a *Congeriae* immediatamente antecedenti al Pliocene, ma anche con gli strati Tortoniani marini: la *Nematurella ovata* poi si trova negli strati a *Congeriae* del Casino lungo le pendici opposte del Chianti. Stratigraficamente vi è assai piccola distanza da questi banchi conchigliferi ai banchi sabbiosi sovrastanti, i quali son certo pliocenici come lo dimostrano i numerosi mammiferi ben conosciuti da tutti, tra cui principali sono *Mastodon arvernensis, Elephas meridionalis, Rhinoceros etruscus, Bos etruscus Canis etruscus, Equus Stenonis, Macacus florentinus* ec. ec. Nello stesso piano dei molluschi sono stati trovati dei resti di *Machairodus,* nelle vicinanze di Terranuova, e fondato su questi lo Strozzi distinse un orizzonte che sarebbe il più antico del Val d'Arno; convien ricordare però che dallo stesso luogo nel quale si trovano i molluschi, cioè da Monte Carlo, provengono resti di *Mastodon arvernensis,* sebbene non si sappia da quale strato preciso essi derivino. Per ora concluderò col dire che non è improbabile i molluschi del Val d'Arno appartengano ad una delle zone inferiori del pliocene.

Ho detto sopra che gli strati dei dintorni di Montevarchi debbono essere posti non cogli strati esclusivamente lacustri, ma con quelli che si depositarono entro conche le quali avevano più o meno comunicazione col mare. Su questo fatto non accennato e non sospettato fin quì mi diffonderò alquanto. Ho detto che questa porzione della Val d' Arno durante l' epoca pliocenica era la continuazione immediata del sinclinale della Val di Sieve che si dilungava verso settentrione; a levante essa si apriva direttamente nel mare mediante un varco piuttosto ristretto ed intersecato da frequenti isolotti e da scogli, fra Castiglion Fibocchi ed i poggi di Corticelle e Talzano dove la valle è più ristretta ed i colli eocenici che formano poi il sottosuolo del pliocene sono più vicini. Così la stessa pianura di Arezzo, vale a dire il mare che allora la occupava, riceveva le acque del Casentino o Val d' Arno superiore le quali scendevano nella direzione che hanno oggi, e le acque del Mugello e quelle del Val d' Arno mediano le quali avevano una direzione

contraria all' odierna. Se non che il seno di mare d' Arezzo, circondato da ogni parte dagli Appennini, era pur molto ristretto, e soltanto a mezzogiorno dov' é ora la Val di Chiana, aveva un' apertura stretta e poco profonda, là dove il basso sperone di Torrita e di Capo di Monte (il quale ha un' origine orografica ed è costituito da strati eocenici poco inclinati) partendosi dal Monte Lignano, va a nascondersi sotto l'alveo della Chiana a poca lontananza dai colli di Chiani e di Poggiale. Per questa ragione, nella pianura di Arezzo, sotto la copertura superficiale degli strati quaternarii, non si trovano ancora intieramente dominanti gli strati pliocenici marini, ma di questi appaiono soltanto alcuni lembi alternanti quà e là con una massa maggiore di strati ghiaiosi o sabbiosi d'origine palustre o lacustre che sono la continuazione materiale di quelli del Val d' Arno medio. L' esistenza di strati marini nei dintorni immediati d' Arezzo, perciò quasi sul bel principio del corso dell' Arno, non fù manco sospettata dai più, e questo fa tanto più specie, in quanto che il Giuli già da molti anni l' ha fatta conoscere. Egli infatti cita, „ la mandibula d'una balena trovata nella pianura aretina sotto gli strati della ghiaia del Castro „ (G. Giuli, Statistica agraria della Val di Chiana 1829, T. 1, P. 7), il quale fossile, che si afferma sia stato raccolto presso Montione nel 1663, credo sia uno di quelli tuttora conservati nel Museo d' Arezzo. Similmente il Giuli ricorda che „ ultimamente nel Monte di Lignano all' altezza di circa 300 braccia al di sopra della pianura aretina sono stati trovati dei massi di calcarea impura forati in alcuni punti. Questi fori che hanno le pareti interne liscie, si possono forse supporre opere delle foladi o altri animali marini di simil genere, e mentre porgono riscontro di terreni terziarii marini anche a questa grande altezza, servono di conferma all' opinione che il fondo della Val di Chiana sia formato dalle deposizioni del mare „ (Giuli loc. cit. pag. 73). Chi, sol perchè sono più vecchie di 20 anni, non credesse alle parole del Giuli, rimarrà persuaso della verità di quel ch' io dico dalla presenza di parecchie conchiglie marine trovate non molti anni addietro sulle ripe del torrente Vingone che prossimo al torrente Castro solca il piccolo piano d' Arezzo. Il Verri che vide quei fossili dice che gli parve riconoscere il *Murex Pecchiolianus* D' Anc., *M. truncubus* L., *Cerithium vulgatum* Brug., *Ostrea* sp.

(Avv. nel bac. del Tevere 1878, pag., 24). Dette queste cose sarà inutile che io parli a lungo del carattere interamente marino, salvo lievi alternanze palustri, delle colline che fiancheggiano la Chiana da dove questa rimonta oltre il piano d'Arezzo, a mezzogiorno del Ponte alla Nave fino al Transimeno e a Chiusi. Son queste le colline di Tegoleto, Tuori, Oliveto, Marciano, Foiano e Monte San Savino. Il Verri che le riteneva in addietro d' origine lacustre, si persuase poi del loro carattere marino; infatti non è difficile raccogliervii molto frequentemente fossili marini, e parecchi di questi ne esistono quà e là ne' musei: il Giuli stesso li aveva raccolti e conosciuti parecchi lustri addietro.

Non sembra però che il varco verso Arezzo fosse l' unico pel quale le acque del Val d' Arno medio comunicavano col mare. Un altro varco non molto lontano, aperto verso mezzogiorno, era pella valle d' Ambra. L' Ambra nasce a Monte Luco nel Chianti che forma quivi un anticlinale diretto presso a poco da N. O. verso S. E., fra la valle di Montevarchi e le colline senesi d' origine pliocenica marina. Quel fiumiciattolo scende per un certo tratto parallelo agli strati, ma poi incontrata una piegatura secondaria piuttosto estesa formata da una insenatura perpendicolare al vertice dell' anticlinale, piega verso N. E. ad angolo retto e va nell' Arno sotto il Bucine. In questa insenatura della Val d' Ambra, per quanto essa é lunga, s' interna il pliocene lacustre formato da sabbie e da argille gialliccie, e al dì d' oggi lo si trova fino sotto Campovecchino e verso il Monistero, a una distanza poco superiore a mezzo chilometro dalle sabbie fossilifere indubbiamente marine del Monistero e in generale della Val d' Ombrone. Lo sparti-acque fra l' Arno e l' Ombrone, come in tanti altri casi in Toscana, è assai poco marcato, ed il torrente Coggia che solca a principio le sabbie lacustri della Valle dell' Ambra, taglia poi nel mezzo il piccolo ma ben distinto anticlinale eocenico, e traversando le sabbie marine entra nell' Ombrone. Ivi poi il vertice del poggio eocenico che durante il pliocene cominciava a limitare le vallate è assai basso ed un poco inferiore all' altezza cui giunge nei luoghi circostanti il pliocene. Perciò sebbene oggi non vi sia contiguità di fatto, ma interruzione, per quanto brevissima, fra il pliocene marino di Val d' Ombrone ed il pliocene lacustre di

Val d' Ambra e di Val d' Arno, pure è molto probabile che ivi fosse qualche comunicazione diretta fra il mare ed il lago. La verosimiglianza di questo fatto aumenta quando si ricordino alcuni molluschi continentali, da me non descritti per la non perfettissima conservazione, raccolti dal compianto Bonelli in Val d' Ambra ai Sassi scoperti. Fra questi è parmi un *Helix* del gruppo delle *Campylea*, ed un grande *Ophicardelus*, il quale genere denota l' esistenza in que' luoghi di acque salmastre o salate.

Questi due varchi di verso Arezzo e della Val d' Ambra si trovano nella porzione meridionale del Val d' Arno medio, ma non credo si possa ancora escludere che un' altra comunicazione, sebben ristretta, fosse nella porzione più settentrionale, col mare o meglio coi paludi interni che riempivano la vallata di Firenze. Ivi infatti tra il Pontassieve e Firenze è una bassura che non è poi molto lunga, tra la Calvana ed il Chianti. In quella bassura si sono oggi fatti strada l' Arno e la Sieve riuniti. I miei studii in quel punto sono però ancor troppo incompleti, e non intendo manifestare qui se non dei semplici dubbi.

Da tutto ciò volevo concludere che la vallata di Montevarchi o Val d' Arno medio non è intieramente paragonabile alle conche lacustri propriamente dette dell' interno dell' Appennino, ma era una vallata longitudinale di sinclinale ad immediato contatto e in diretta comunicazione col mare, una specie di fiordo o di seno di mare prodotto, non dall' erosione, ma dal sollevamento stesso, e circondato da monti non elevati. Le acque dolci che vi affluivano lo riempivano e vi depositavano gli animali e le materie da esse trascinate; le dighe litorali verso l' estremità del fiordo impedivano il miscuglio delle acque dolci e delle acque salse; ma non è improbabile che queste talora penetrassero e rendessero il bacino un poco salmastro.

La solidità e le specie dei molluschi del Val d'Arno medio, stanno a provare, in accordo con quanto accade pei molluschi odierni, ch' essi vissero in un recinto esteso di acque fonde e piuttosto lente; la qual cosa si combina coll' idea che uno si può formare di quella parte della Val d' Arno, ripensando agli antichi tempi.

Dopo discorso del Val d' Arno medio, verrò a parlare dell' altra vallata dell' Umbria, assai più grandiosa, anzi la più

grandiosa fra le vallate italiane interne durante il Pliocene, nella quale si ripetevano presso a poco le circostanze stesse. L' età e il modo di formazione dei terreni che hanno riempito la vallata dell' Umbria erano affatto sconosciuti fino a poco tempo addietro, e lo sono ancora in gran parte, prescindendo pure dalle vallate superiori del Tevere e del Chiascio non meno ignote. I recenti studii del Bellucci e specialmente quelli del Verri hanno recata un po' di luce, e nelle raccolte fattevi dal Verri stesso, dal Pantanelli, dal Toni, e sopratutti dall' infaticabile Bellucci, sono state messe insieme cose importantissime per la storia de' terreni terziarii recenti di quella regione. Io vi ho fatte varie escursioni, ed ecco alcune osservazioni sull'argomento che ho del resto appena sfiorato.

Rammenterò prima quello che ho detto altrove sulla forma orografica dell' Apennino Ligure e Toscano, o settentrionale che dir si voglia, dal colle dell' Altare, dove esso comincia attaccandosi alle Alpi, alla valle del Chiascio, dove, secondo me, esso finisce cedendo il posto all' Appennino Umbro e Romano. Nel lungo tratto accennato, la giogaia si compone di una serie numerosa di lembi ben distinti, paralleli fra loro, e scalati gli uni dopo gli altri da settentrione verso mezzogiorno, in modo che prima del termine di ognuno di essi succede più ad oriente un lembo nuovo o più allungato, e così via. (De Stefani Geol. M. Pisano. Pg. 112). Ognuno di questi lembi risponde ad un anticlinale, e „ tutti questi anticlinali che si succedono a scala sempre più ad oriente l' uno dell' altro, sono di frequente connessi nei loro confini più settontrionali da piegature trasversali degli strati o da tronchi di anticlinale i quali chiudono verso settentrione le valli aperte invece verso mezzogiorno „ (Pag. 213). In queste valli, che per conseguenza sono valli longitudinali di sinclinale parallele ai singoli anticlinali dell' Appennino, sono rinchiuse le conche lacustri plioceniche delle quali ho discorso sopra. Aggiungerò che in tutto quel tratto nel quale l'Apennino ha la struttura surriferita, cioè dal colle dell' Altare alla valle del Chiascio, predominano quasi esclusivamente le rocce eoceniche; dico quasi esclusivamente, perchè le rocce più recenti che sono molto estese si dilungano al piede degli anticlinali, ed altre invece più antiche Liassiche, Infraliassiche e Triassiche sbucano quà e là nel mezzo del crinale soltanto nell' Appennino

dell' Emilia. Dalla valle del Chiascio in poi cambia interamente la struttura dell' Appennino: la parte di questo che veramente si può dire centrale la conosco molto meno che non l'Apennino settentrionale; nondimeno da quel poco che ho veduto, dalla pratica fatta, e da quello che mi dice il valente amico Canavari, credo si possa stabilire ch' esso è formato da una serie di anticlinali, forse in generale meno larghi di quelli dell' Appennino settentrionale, ma non meno allungati, e regolari quanto mai; essi poi non sono scalati uno a mezzogiorno dell' altro, ma parecchi si succedono paralleli da ponente ad oriente, talchè andando dal Tirreno all' Adriatico se ne trasversa più d'uno. I fiumi poi, al contrario di quanto avviene nell' Appennino settentrionale nel quale corrono entro valli longitudinali, li solcano spessissimo entro valli trasversali o di chiusa, perpendicolari alla direzione dei crinali. La struttura geologica e litologica è anche interamente ed improvvisamente diversa, poichè invece di schisti e di arenarie eoceniche, vi sono calcari cretacei e liassici, e certo la diversità delle rocce è grande cagione del differente corso delle valli. Anche questi anticlinali paralleli sono chiusi talvolta alle loro estremità da ripiegature trasversali degli strati; ma questa chiusura vi ha luogo bene spesso, p. es. nell' Umbria, non già nell' estremità più settentrionale come accade nell' Appennino Ligure e Toscano, ma nell' estremità meridionale; perciò le valli longitudinali che pur vi sono non infrequenti fra un anticlinale e l' altro, si dirigono non già da N. O. a S. E. ma da S. E. a N.O.

Premesse queste considerazioni generali che possono illustrare l' orografia e l' idrografia ben poco conosciuta dell' Appennino, veniamo ad esaminare senz'altro la grande vallata Umbra. Questa, il cui centro è presso a poco Perugia capitale dell'Umbria, si trova appunto in mezzo al terminare dell' Appennino settentsionale ed al cominciare di quello centrale, ed a questo incontro essa deve la sua particolare conformazione. Essa è la continuazione materiale delle due vallate del Chiascio, e dell' alto Tevere o di Città di Castello che citai a suo luogo, che scendono da settentrione, dall' Appennino settentrionale; nella continuazione dei due sinclinali che formano quelle due vallate, e quasi di faccia ad essi ne sono altri due nell'Appennino centrale. Il sinclinale o vallata che sta presso a poco dirimpetto alla valle del Chiascio, è quello del Topino e del suo tributario la Mar-

roggia fino a mezzogiorno di Spoleto; quasi nella continuazione della valle alta del Tevere o di Città di Castello è il sinclinale del Tevere mediano fino al suo incontro colla Naja, seguitando poi nella valle di questa verso la parte di Terni. I monti Martani separano la vallata di Spoleto da quella della Naja e del Tevere medio. Così la grande conca pliocenica dell' Umbria si potrebbe paragonare ad una lettera H le cui aste sieno riempite da ghiaie insieme con alquante sabbie ed argille che in epoche geologiche recenti vennero in gran parte portate via e terrazzate, rimanendo nel fondo alle valli delle grandi spianate coperte fino ai tempi storici da estesi paludi. In parecchi luoghi di quella conca sono stati trovati i molluschi continentali che ho descritti.

Nove specie mi sono state mandate dal Conte Toni e dal Prof. Pantanelli, raccolte nel fare un pozzo profondo 13 metri e mezzo, a Castelritaldi presso Spoleto, nel terreno argilloso sottostante ai grandi depositi ghiaiosi di quei dintorni. Di alcuni frammenti di *Limmaea* e di *Clausilia* non ho potuto tener conto perchè troppo incompleti. Delle specie descritte una *Hyalinia* e la *Clausilia,* sono terrestri, perciò portate di fuori dalle acque; le altre vissero nel giacimento stesso nel quale furono trovate, come lo attestano anche il buono stato di conservazione ed il loro gran numero. Per ora non è stato trovato in altri terreni pliocenici italiani il *Pisidium Lawleyanum* De St. Insieme coi molluschi è stato trovato un osso di batracide: dal complesso è manifesto che quelle specie viveano in un fondo palustre. Gli strati paiono appartenenti alle zone inferiori del pliocene, e certo sono fra quelli pliocenici più antichi della vallata Umbra: i resti di mammiferi che verrò citando pare sieno stati raccolti tutti in strati alquanto più recenti.

Le altre specie mandatemi dal Bellucci di luoghi diversi dell' Umbria sono tutte terrestri. La *Hyalinia obscurata* Por., specie nota e comune, che io raccolsi nel fosso di S. Galgano presso Perugia è quasi negli strati inferiori. Coetanee o poco più antiche sono le 4 specie *Glandina lunensis* D' Anc., *Helix Majoris* De St., *H. vermicularia* Bon., e *Hyalinia perusina* De St., tutte note altrove, raccolte dal Bellucci nel foro di S. Vittorino presso Perugia. Un poco più recente, alle indicazioni che mi diede il Bellucci, è l'*Helix vermicularia* Bon., trovata da lui a S. Costanzo

presso Perugia in certe argille con *Rhinoceros etruscus* Falc., e coetanea forse all'*Helix Majoris* di Pallotta pure nell' Umbria, trovata dallo stesso Bellucci. Nessuno dei molluschi terrestri che ho citato ora potrebbe essere ritenuto caratteristico di uno strato piuttosto che di un altro, perchè tutti vissero durante una lunga serie di tempo, e si trovano in strati di altezze differenti, benchè pur sempre pliocenici. Non mancano nell' Umbria resti di mammiferi a livelli corrispondenti; anzi vi sono abbondanti da quanto nel Val d' Arno medio; e se ne trovano parecchi esemplari nelle collezioni del Toni e del Bellucci. A Papiano presso Perugia sono stati raccolti insieme *Elephas meridionalis, Rhinoceros etruscus, Bos etruscus, Equus Stenonis, Canis etruscus, Cervus* sp., *Sus* sp. (Collezione Bellucci); a Compignano s' è trovato il *Rhinoceros etruscus,* (Toni) a Fontignano l' *Hippopotamus maior* (Verri) e resti di *Cervus* (Toni), ad Assisi e alle Tavernelle presso Perugia l'*Elephas meridionalis* (collezione Toni), oltre parecchi resti non ancora studiati.

Rimarrebbe a studiare per qual via la valle Umbra comunicasse col mare, e se questo talvolta penetrasse nella medesima. La grandiosa conca è cinta tutto all'intorno da monti più elevati che non fosse a' suoi tempi il livello del mare pliocenico: ma non sì però che non vi fossero, quà e là, dei colli e delle aperture pelle quali il monte abbassandosi lasciava libera comunicazione fra il lago interno ed il mare: e queste comunicazioni erano dalla parte d' occidente verso l'odierno Tirreno. Immediatamente a occaso di Perugia è una serie di bassi colli eocenici i quali formano come un fitto arcipelago d'isole elevate sopra piccoli piani alluvionali che fino ad epoca recente dovettero essere coperti da paludi. Al piede di quelle collinette s' innalzano quà e là degli strati d' apparenza alluvionale nei quali non so che sieno stati trovati fossili, ma che secondo ogni verosimiglianza si debbono attribuire al pliocene come quelli delle colline di Perugia. Or da que' bassi colletti della Magione, di Corciano ec., è ben facile che esistesse una comunicazione, per quanto bassa e ristretta, fra il lago Umbro ed il mare pliocenico che subito si estendeva a ponente verso il Trasimeno. Una comunicazione poi esisteva certamente, e già lo riconobbe il Verri, per la valle del Nestore, che nasce nei colli pliocenici marini di Città della Pieve, e traversa i sedimenti lacustri dell'Umbria per entrare nel Tevere.

Lungo quella vallata si può dire che i sedimenti pliocenici non rimangano mai interrotti, salvo per brevissimi tratti da recente denudazione; e vi è continuazione materiale fra i sedimenti marini e quelli lacustri. Gli strati marini si estendono certamente nella parte superiore della Valle del Nestore fino alle Tavernelle: dalle Tavernelle in giù verso il Tevere finora non sono stati trovati fossili marini; ma seguitano i terreni pliocenici almeno in massima parte lacustri. Ad ogni modo per la stretta delle Tavernelle, le acque del Lago Umbro, almeno in parte, si versavano direttamento nel mare. Il Verri è d'opinione che ivi fosse la foce di un fiume rispondente presso a poco all' odierno Tevere che appunto desse sfogo a tutte le acque della vallata Umbra: di qualche differenza d' idee intorno a questo punto, che è fra me e l'egregio scenziato, darò ragione quando parlerò dei molluschi continentali intercalati agli strati marini dei dintorni di Città della Pieve. Un' altra comunicazione dovea certamente esistere lungo la valle del Frosinone, tributario del Nestore e quindi del Tevere, il quale torrente nasce ne' terreni pliocenici marini di Frattaguida che raggiungono una grande elevazione e che sono estesamente connessi con quelli pure marini di Ficulle e d'Orvieto; e lungo la medesima, se v' è interruzione fra gli strati lacustri dell' Umbria e quelli marini esterni, vi è brevissima ed avvenuta per denudazioni recenti. Può darsi che convenga pure tener conto di qualche altra via di comunicazione fra il lago e il mare, tra Todi e Baschi, lungo il corso odierno del Tevere e forse altrove.

Lo scoprire le circostanze orografiche e idrografiche di quei tempi non è troppo difficile, perchè gli strati pliocenici sono oggi quasi interamente orizzontali, e per prima cosa basta levare quegli strati di dove sono e sostituirvi il mare o i laghi secondo le circostanze. Nel rifare l' idrografia pliocenica non bisogna però considerare l' alveo delle vallate come è ora, dopo i sollevamenti regionali che sono avvenuti, ma conviene cercare le tracce dei sedimenti di quell' epoca nell' alto delle valli, ricostruire il livello delle acque in que' tempi, ed a quel livello medesimo ricercare le vie di comunicazione tra le varie conche acquee. Questo ho tentato di rifare per l' Umbria: occorre però ch' io noti come nel ricercare quelle comunicazioni io non ho inteso altro che tracciare le vie pelle quali le acque correnti

nel lago Umbro potevano uscire al mare. Ora il Verri nega senz' altro che per quelle medesime strade il mare entrasse qualche volta vincendo la resistenza delle acque dolci: a me però la cosa non parve impossibile dopo che si era riconosciuta l' eguaglianza dei livelli tra le acque interne ed esterne e l' esistenza delle comunicazioni non infrequenti e non troppo piccole. Io non ho trovati nell' interno dell'Umbria fossili marini [1] pliocenici; ma il Bellucci ha raccolto delle *Ostreae* e qualche altra specie pliocenica a S. Elia, ed in un altro luogo, e prima di credere che tali fossili vi sieno stati portati da altrove, dalla mano dell' uomo, vorrei esaminar bene la questione ed escludere ogni dubbio. Recentemente poi lo stesso Bellucci mi ha inviato le seguenti specie raccolte nel bel mezzo dell'Umbria sotto Armenzano presso Assisi nella valle del Topino; *Arca Noae* L., *Cardita intermedia* Broc., *Cardium aculeatum* L., *C. edule* L., *Venus islandicoides* Lck. Alcune di queste specie si trovano nel miocene, nel pliocene, e viventi; ma altre sono indiscutibilmente plioceniche. Rammenterò che eziandio i terreni pliocenici della Val di Nievole, aderenti all'Appennino, solo perchè formati da grandiosi ed irregolari accumulazioni di ghiaie e di massi, precisamente come i terreni di molti luoghi dell' Umbria, erano ritenuti postpliocenici e come di formazione superficiale terrestre o palustre, ad onta dei molluschi e di altri fossili certo pliocenici trovativi: per caso vi si è poi trovato uno strato di *Ostreae*, la cui presenza prova che qualche volta il mare pliocenico arrivava fin là e che la palude litorale di quell'epoca era allo stesso livello del mare.

Nelle stesse circostanze, cioè a livello del mare ed in larga comunicazione con questo era il lago interno di Rieti e di Terni pure nell'Umbria là dove ora scorrono i fiumi Nera, Velino ed altri minori. Una larga uscita che è oggi ripiena di terreni pliocenici alluvionali, tra i monti di Rieti ed il Monte San Pancrazio [2], dava sfogo alle acque del lago interno verso il mare nella

(1) Nello scritto del Verri (*Sulla cron. dei vulc. terreni.* Atti R. Ist. Lomb. 1878) è riportato il brano d'una lettera mia nella quale parlavo di terreni marini pliocenici esistenti presso la stazione di Perugia e nell'alta valle del Tevere presso Città di Castello. Il Verri ha poi rettificato in parte queste due mie asserzioni; infatti gli strati marini ricordati appartengono non già al pliocene ma al miocene superiore. Ciò non esclude, ripeto, che altri ve ne siano veramente pliocenici.

(2) A. Verri. — Sul canale pliocenico del Nera. Sul canale pliocenico del Velino (Atti Soc. It. sc. nat. Vol. XXII.

direzione di Poggio Mirteto: non è improbabile che vi fossero pure altre vie di comunicazione. Però le specie raccolte sinora nei terreni di quella valle sembra non presentino carattere salmastro e sarebbero puramente palustri. Tra i primi molluschi continentali pliocenici notati in Italia son quelli figurati dal De Férussac che li trovò tra San Gemine e Carsoli sulla strada di Narni, cioè la *Melanopsis flammulata* De St., e la *M. oomorpha* De St. Nelle colline di Piedimonte presso Terni il Bellucci raccolse la *Melanopsis flammulata* De St., e la *Vivipara Neumayri* Brus.. Nelle stesse vicinanze di Terni, nei Colli dell'Oro, il Verri raccolse 8 specie, tra le quali, oltre le due sopra indicate del Bellucci, ed oltre alla *Neritina Pantanellii* De St., *Valvata piscinalis* Müll., *Emmericia umbra* De St., si trovano due specie peculiari, la *Bythinia Verrii* De St.. e l'*Ancylus parmophorus* De St., oltre al *Goniochilus Zitteli* Schw., che fuori di qui è stato trovato soltanto a Rodi.

Ora che ho detto dei terreni lacustri interni o litorali, passerò a parlare dei molluschi trovati nelle formazioni palustri litorali alternanti cogli strati marini, rifacendomi dal Settentrione d'Italia e scendendo verso il Mezzogiorno.

A Fino in Lombardia il Sordelli indica la *Neritina Mayeri* Semp. Questa specie appartiene al sottogenere *Smaragdia* Issel ed è decisamente marina, come la vivente *S. viridis* L., non fluviale secondo che ritenne il Sordelli, forse perchè la trovava appartenente al genere *Neritina* solito ad abitare nelle acque dolci. Anche nel Senese trovasi con molluschi marini di abitazione piuttosto litorale: a Fino il Sordelli cita con essa 151 specie di molluschi, 1 anellide, 2 coralli e 3 foraminifere. Da questo insieme di fossili marini si vede che dessi appartengono ad un pliocene, che potrebbe essere anche del piano più antico, non già al pliocene superiore come afferma taluno di quelli che si sono occupati della fauna stessa. Questi si fondano credo su ciò che la fauna è litorale, e tutto il pliocene litorale viene spesso attribuito al piano superiore invece di ritenerlo equivalente, come ho dimostrato tante volte, degli strati pliocenici con fauna di mare profondo inesattamente attribuiti al pliocene inferiore. Parmi però di notare in quelle specie di Fino una certa mescolanza, che già per altri argomenti fu notata dal Sordelli, di specie appartenenti a zone marittime diverse. Si trovano p. es.

Columbella corrugata Broc., *Cancellaria mitraeformis* Broc., con *Potamides* (*Cerithium*) *bicinctum* Broc., e *Strombus coronatus* Defr., e queste incongruenze, le quali ad ogni modo non sono molte, possono mostrare che i fossili sono stati raccolti in strati un pochino differenti, ovvero che hanno sofferto un piccolo rimescolamento. Ad ogni modo quei fossili sono certamente pliocenici.

A Solbritto fra Dusino e Villafranca nel fare la trincea per la ferrovia da Asti a Torino furono scoperti e molluschi e mammiferi fossili certamente pliocenici. Furono trovate *Helix*, *Unio* e *Paludinae* che il Sismonda in parte figura benchè senza descrivere, ed una *Clausilia* peculiare per ora di quel luogo, descritta e figurata dal citato autore col nome di *mastodontophila*. Insieme vi erano, uno scheletro intero di *Mastodon arvernensis* che il Sismonda attribuì da prima al *M. angustidens*, e resti di *Elephas meridionalis* e di *Rhinoceros*. Anche a Ferrere altro luogo dell'Astigiano furono trovate *Helix*, *Paludinae*, e *Clausiliae*, con *Mastodon arvernensis*, *Rhinoceros*, *Hippopotamus*, e ne parla pure il Falconer (Geological age of fossil Elephants, 1869, Pg. 193): io però non avendole viste non ne ho potuto tener conto. Ricorderò come cotali strati con mammiferi dell'Astigiano fossero attribuiti al pliocene anche da molti geologi piemontesi, che però li ritenevano sovrastanti ed un poco indipendenti dagli strati contenenti fossili marini, la qual cosa non parve molto evidende al Fuchs.

Pure presso Asti in Valle Andona, luogo ricchissimo di fossili pliocenici marini, fu citata fin dal Brocchi la *Cassidula myotis* Broc., specie nota altrove, ed il Tournouër vi cita la *C. Bellardii* De St., col nome di *Auricula myotis* var., specie o varietà raccolta finora, fuori di lì, soltanto a Montpellier in Francia. Giova ricordare che i terreni pliocenici dell' Astigiano sono in gran parte sabbiosi e litorali, perciò non fa meraviglia che vi si trovino delle *Auriculidae*, le quali sono specie polmonate che da giovani vivono nelle acque e quando sono adulte vivono in terra lungo le spiaggie del mare nei limiti ai quali giunge il salso delle acque, per cui è facilissimo che le ondate le strappino al loro posto, o le portin via dopo morte e le conducano a seppellirsi entro sedimenti prettamente marini.

Nei dintorni d' Asti vengono pure indicate da Bronn, Bonelli Tournouër, Sandberger, altre 3 specie note in altri luoghi, cioè

l' Helix vermicularia Bon, vissuta ne' colli circonstanti, l' *Ophicardelus piramidalis* Sow., che pur dovette vivere sù quei litorali, e la *Peringia ulvae* Penn., abitatrice pur essa delle acque marine litorali di quei paraggi.

A Villavernia presso Tortona il Sandberger cita il *Ditypodon Suesii* Sandb., specie non ancora trovata in strati pliocenici fuor di là: ma non conoscendo quel luogo non posso dir altro.

Delle specie di Castellarquato nel Piacentino, citate dal Sandberger e da Cocconi, o mandatemi dal D'Ancona, e de' miei dubbii intorno all' età d'alcune di esse, ho discorso sopra. Sono 8 specie di cui una, la *Limnaea peregra* Müll., d'acqua dolce forse palustre litorale, le altre terrestri, comprese l' *Alexia myosotis* Drap., e l' *Ophicardelus pyramidalis* Sow., e 3 cioè l' *Helix obvoluta* Müll., l' *H. placentina* De St., e la *Hyalinia hiulca* Jan., non sono indicate per ora in altri strati pliocenici.

Il solito *Ophicardelus pyramidalis* Sow., è stato trovato pure negli strati pliocenici marini di Campolasso, presso Bargone; ed un' altra *Auricula*, la *Cassidula myotis* Broc., è l' unica conchiglia polmonata terrestre, trovata dal Foresti insieme coi molluschi pliocenici marini delle Colline Bolognesi.

Tutte le specie che ho indicate finora e quelle che indicherò poi si trovano entro sabbie o argille o ghiaie depositate da acque del mare, de' laghi, o per lo meno de' fiumi; ma un giacimento in tutto particolare e distinto è quello della Capra zoppa nella riviera Ligure di Ponente, descritto dall' Issel, il quale vi cita l' *Helix vermicularia* Bon., non rara altrove nel pliocene. Si tratta di una breccia formata in mezzo al calcare che costituisce que' monti sovrastanti al mare, ed è esempio rarissimo di breccia forse pliocenica conservata fino a noi: non conosco infatti altro deposito terrestre consimile se non nella stessa giogaia delle Alpi marittime, pur dalla parte del mare, nei dintorni di Antibes e di Monaco dove in certe brecce calcari è stata raccolta la *Glandina lunensis* D' Anc. Questo fatto proverebbe che i monti delle Riviere Liguri durante il pliocene erano in gran parte emersi.

Delle pendici orientali dell' Appennino a mezzogiorno di Bologna non conosco verun mollusco continentale pliocenico. Terreni lacustri da quella parte pare non ne siano, e paludi lungo i litorali se ne dovettero formare molto meno che non nelle pen-

dici opposte, perchè l' orografia della giogaia, quando si eccettuino gli Abruzzi, v' è molto semplice e poco frastagliata.

Ad occidente dell' Appennino i terreni pliocenici marini cominciano ad acquistare ragguardevole estensione nella Val di Nievole e nelle colline intorno a Lucca dove avea foce l'emissario del lago della Garfagnana o Val di Serchio, e donde i terreni marini si estendono poi verso mezzogiorno a tutta la Toscana, anzi a tutta l' Italia. Nelle colline Lucchesi, perchè circondate da ogni lato da alti monti, son rari gli strati con fossili marini e vi predominano dei rigetti d' aspetto torrenziale, sebbene certamente pliocenici, come ho avuto occasione di affermare anche più sopra: a Virinaia, alla Cercatoia, a Montecarlo, a S. Martino in Colle, entro strati posti a differenti altezze, è stata trovata dal Chiostri e dal Carrara l' *Helix italica* De St., spesso con una *Paludina* mal conservata che non ho descritto. Presso Collodi fu trovata l' *Helix senensis* Pant.

A mezzogiorno delle colline Lucchesi sulla sinistra dell' Arno s' innalzano i Monti Livornesi, che almeno in certe epoche formarono un' isola nel mare pliocenico. Nella parte più prossima a Livorno l' Appelius insieme a molluschi marini trovò nel pliocene la *Peringia ulvae* Penn. Il Pilla raccolse l' *Unio Pillae* De Stefani, e la *Dreissena plebeja* Dub., nelle vicinanze di Fauglia, in strati sabbiosi verosimilmente alternanti colle sabbie marine plioceniche circostanti al monte. Nel Museo di Pisa è poi una *Melanopsis oomorpha* De St., coll' indicazione di Orciano, e qui venne indicata dal Pecchioli quella specie che ho denominato *M. Semperi* De St., per ora non raccolta altrove; se non chè a Orciano si trovano soltanto terreni pliocenici d'alto mare, coperti appena in qualche luogo dal calcare ad *Amphistegina* più litorale, ed egualmente pliocenico, ma esclusivamente marino; perciò ritengo che le specie suddette le quali dovettero vivere in lagune litorali siano state trovate più ad occidente di Orciano a ridosso dei Monti Livornesi. Gli strati pliocenici di questi dintorni sono ricoperti da una potente zona di sabbie marine che presso Vallebiaia sono molto ricche di fossili descritti dal Manzoni. Vi si trova la *Cyprina islandica* Lck., specie marina nordica, e per questo come per altri argomenti, io ritenni che quelli appartenessero al primo periodo dell' età postpliocenica (Sedimenti dell' ep. postpl. in Italia. Boll. C. geol. 1876). Parmi che questa

opinione sia stata confermata poi dall' aver trovato l' *Elephas antiquus* nelle sabbie del M. Mario, le quali stratigraficamente e paleontologicamente sono identiche a quelle di Vallebiaia (Ponzi. Ossa foss. subap. di Roma. R. Acc. Lincei 1878). Ad ogni modo si tratta di un terreno che ha pure strettissimi rapporti col pliocene; perciò ho citato la *Peringia ulvae* Penn. var. *ventrosa* Mtg., non indicata altrove nel pliocene italiano e tuttora vivente presso i litorali.

De' pochi fossili che sulla fede di collezioni altrui ho citato a Montefoscoli, Legoli, in Val d' Era, ed in generale nelle Colline pisane, dirò che non so in quali strati precisi sieno stati trovati; ma certo provengono da banchi alternanti con strati marini pliocenici.

A mezzogiorno della Val di Nievole al piede del crine principale Appenninico o poco lontano da esso, son frequenti nel pliocene i molluschi continentali. L' *Ophicardelus Serresi* Tour., strappato ai litorali s' incontra negli strati marini a Vinci sulla destra dell' Arno, alla Fornace presso Limite dove sta negli strati inferiori, verso il Ponte a Elsa presso San Miniato pure negli strati inferiori insieme con fossili marini, negli strati superiori ai Cappuccini presso S. Miniato con moltissimi fossili marini in parte ruzzolati, a Meleto, a Orbana fra Empoli e Castelfiorentino, alle Fornaci presso Montespertoli, e a Lucardo in quantità piuttosto ragguardevole e per lo più senza compagnia di altri fossili. Nel Museo di Pisa è pure un individuo di questa specie proveniente dal pliocene di Volterra, senza più precisa indicazione di luogo e di strato, e forse dalle vicinanze dei poggi di Montecatini o del Cornocchio o da altro luogo in parte emerso durante il pliocene.

Alla Fornace di Limite coll' *Ophicardelus* si trova la *Nematurella Meneghiniana* De St., specie pur essa molto frequente in tutti gli strati del pliocene, bene spesso abituata a vivere, come le odierne *Peringiae*, insieme a conchiglie prettamente marine, ovvero, pur come le *Peringiae*, entro acque alquanto salmastre.

La stessa specie sta a Calenzano presso San Miniato negli strati superiori del pliocene insieme a specie esclusivamente marine. Il *Mastodon arvernensis* è comunissimo sotto e sopra questi strati e ne sono stati trovati resti anche al livello dell' *Ophicardelus* del Ponte a Elsa: sotto a questo sono stati trovati, a non grande lontananza, dei denti di *Rhinoceros etruscus*.

Nelle medesime circostanze si trova la *Nematurella Meneghiniana* var. *etrusca* De St., nel pliocene di Pietrafitta presso San Gemignano, dove la raccolse il Pantanelli in uno strato alquanto più alto di quello in cui fu trovata una mandibola di *Elephas meridionalis*.

Nè starò a ricordare le poche altre specie che si trovarono a Lucardo, a Orbana, a Limite.

Nei dintorni immediati di Siena, per opera mia e del Pantanelli, è stato raccolto in strati sempre alternanti con quelli marini un numero molto ragguardevole di specie terrestri, d' acqua dolce e salmastre, che accennerò per ordine, cominciando dagli strati più antichi, rimettendo chi ne volesse maggiori notizie alla mia descrizione dei terreni pliocenici di Siena.

1. Negli strati inferiori, in Tressa, all' Ellera, e altrove sta la *Nematurella Meneghiniana* De St., con molte specie che, a giudicare dalla presenza dei *Potamides*, pare vivessero in un' acqua un poco salmastra forse prossimamente alla foce di qualche fiumiciattolo. Quasi contemporanea, ma raccolta anche in strati un poco più recenti, è l' *Helix senensis* Pant., non indicata per ora nel pliocene, se non a Montarioso, nelle valli del Bolgione e del Riluogo e a Ferrajolo, portatavi dal Chianti dove visse eziandio nell' epoca degli strati a *Congeriae*.

2. Coetanee o di ben poco più recenti sono la *Peringia pseudostagnalis* De St., non ancora raccolta in altri strati, con la *Melanopsis flammulata* De St., e la *Neritina Sena* Cantr., delle valli della Tressa e del Bolgione. Queste due ultime specie, comunissime, lo dirò una volta per tutte, si trovano in tutta la serie degli strati pliocenici Senesi, fino nei più recenti a Montalbuccio, a Marciano, alla Casasperta presso Montechiaro ec. Gli strati ora detti, dove stanno insieme delle *Peringiae* con una *Neritina* d'acqua salmastra, pare si formassero in paludi salmastri.

3. Succedono gli strati delle sabbie turchine fini di Caspreno e di Ferraiolo, quasi a ridosso delle pendici del Chianti all' uscita della Valle d' Arbia, alti circa 4 o 5 metri. Vi abbiamo trovato 11 specie ben determinate, niuna delle quali vissuta in posto, ma 10 terrestri ed 1 d' acqua dolce corrente, trasportate tutte perciò dalle prossime pendici del Chianti da un torrentello rispondente presso a poco all' Arbia d' oggi. Ab-

bondano le conchiglie tenuissime e leggere, anche in frammenti, e colle sabbie non vi sono ghiaie nè altre materie pesanti, per cui è da ritenersi che le acque del torrente non fossero tumultuose nè molto abbondanti. Vi sono 8 specie non ancora trovate in altro luogo nel pliocene italiano, cioè *Pyrgula? laevissima* De St., *Cyclostoma praecurrens* De St., *Glandina senensis* De St., *Acicula pseudocylichna* De St., *Helix suttonensis* S. Wood, *Succinea putris* L., *Libania peculiaris* De St., *Sansania Bourguignati* De St.. Se non fossero mal conservate si potrebbero aggiungere altre *Hyaliniae, Clausiliae, Pupae, Bulimus* ed una piccola *Unio*. Questi fossili si posson ritenere contemporanei di quegli altri 11, tutti differenti, già ricordati nel Val d'Arno medio nelle pendici opposte del Chianti; perciò la storia de' molluschi continentali pliocenici di questa piccola giogaia si può dire abbastanza conosciuta, essendovi note 22 specie, pur escludendo quelle salmastre che si trovano negli strati intorno ad essa: lo studio di questa fauna è tanto più importante dacchè si conoscono, in parte, anche i molluschi del Chianti fossili negli strati a *Congeriae* del Casino anteriori al Pliocene.

4. Quasi coetanei a questi sono alcuni strati della Val di Tressa i quali con varie specie marine un poco salmastre, come sarebbero dei *Potamides*, contengono la *Belgrandia acuta* De St., per ora non raccolta altrove. Convien dire che questa specie vivesse a dirittura nel mare presso i litorali, diversamente dalla sua simile *B. prototypica* Brus., dell'Umbria e di Monticiano che stava in acque dolci o poco salmastre. In un piano sovrastante agli strati che ho rammentato fin qui e sottostante a quelli che ricorderò d' ora innanzi ho raccolto io stesso resti di *Bos etruscus* al ponte della Madonnina rossa presso Siena.

5. Ad un livello alquanto superiore sta la *Neritina Mayeri* Semp., decisamente marina litorale, come dissi parlando degli esemplari di Fino in Lombardia, e raccolta con molte specie soltanto marine alla Buca in Val di Pugna un metro circa sotto al livello nel quale furono raccolti il *Rhinoceros etruscus*, ed il *Felsinotherium Gervaisii* descritti dal Capellini. Presso a poco contemporaneo od un pochino più vecchio è il giacimento di Fangonero nel quale il Semper ricordò la stessa *Neritina*, insieme colla *N. Hoernesana* Semp., specie pur essa marina e non per anche trovata in altri luoghi.

6. Succedono strati, evidententemente formati entro acque salmastre, nei quali per la prima volta troviamo nel pliocene senese la *Melania etrusca* De St., la *Peringia procera* Mayer, e la *Dreissena sanensis* Mayer, accompagnate da *Neritina Sena* Cant., da *Mactrae* e da *Potamides* certo salmastri. Le tre prime specie, di cui la terza pare vivesse anche nel tempo degli strati a *Congeriae* trovandosene dei resti al Casino, seguitano in altri strati più recenti; anzi la *Peringia* giunge fino agli ultimi termini del pliocene senese, mentre la *Melania* e la *Dreissena* cessano prima. Con questi strati alterna un piccolo filare di terra torbosa con un *Planorbis* che pare il *complanatus* Müll. Tra quest'orizzonte e quello che accennerò nel numero seguente è stato trovato qualche dente di *Rhinoceros etruscus* nello scavare pella ferrovia il foro di Montarioso.

7. Seguono molte alternanze di strati nei quali si trovano le specie salmastre ultimamente ricordate e la *Melanopsis flammulata*, senza altri nuovi molluschi continentali. Soltanto al Castagno, con *Potamides* e con altre specie marine, comparisce di nuovo la *Nematurella Meneghiniana*, var. *etrusca* De St.

8. Presso Marciano finalmente, in uno degli strati più recenti del pliocene senese, il Soldani raccolse la *Limnaea peregra* Müll., con la *Neritina Sena* Cant.

Lontano poi dai litorali nelle argille di Monsindoli depositatesi in mare profondo ho trovato una *Truncatella truncatula* Drap., la quale, come specie fornita di polmoni e abitatrice dei litorali quasi a livello delle acque marine, non ha potuto trovarsi in quel luogo se non perchè portatavi, forse da qualche animale.

Ho notato soltanto gli strati nei quali qualche specie si presenta per la prima volta, e quelli dove si trovano delle specie peculiari. Per conoscere il rapporto di essi cogli altri strati marini si potrà consultare la mia descrizione degli strati senesi più volte citata, ed il quadro posto innanzi alla descrizione dei — Molluschi pliocenici dei dintorni di Siena — (C. De Stefani e D. Pantanelli, Bull. Soc. Malacologica It. Vol. IV, 1878).

Ho detto anche nel principio del mio lavoro ed in parecchie altre occasioni che molti autori, a spiegare queste alternanze di strati palustri e marini, ricorrono col pensiero ad oscillazioni incessanti nel livello del suolo; spiegazione delle più facili ad ap-

parire ma delle meno naturali. Io invece ritenni che si trattasse per lo più di lagune e di paludi litorali nelle quali alternarono, secondo le vicende dei tempi, acque salate ed acque salmastre o dolci, precisamente come può accadere oggi negli stagni di Diana e di Biguglia in Corsica i quali ricevono alcuni piccoli corsi d'acqua dolce dai monti circostanti, e stanno con questi nel medesimo rapporto nel quale gli stagni pliocenici stavano col Chianti e col resto dell' Apennino.

Dei molluschi continentali si trovano pure intorno agl' isolotti che alcuni monti laterali all'Appennino formavano in mezzo al mare pliocenico nelle Maremme.

Cogli strati marini pliocenici al Belacaio in Val di Merse alternano straterelli con *Melanopsis flammulata* De St., e presso Montebamboli è stato trovato l' *Ophicardelus Serresii* Tour. A Monticiano pure il Lotti ha raccolto 6 specie vissute tutte in posto, fra le quali sono esclusive del luogo la *Neritina etrusca* De St., e l' *Emmericia Lottii* De St.

In un ultimo luogo della Toscana, a Chianciano, intorno al poggio dei Cappuccini e dei Bagni o a poca distanza da esso, il Pantanelli ha raccolto in varii strati 3 specie, o viventi sui litorali come l' *Ophicardelus pyramidalis* Sow., o d'acque salmastre identiche a quelle comuni nei dintorni di Siena, come la *Melania etrusca* De St., e la *Nematurella Meneghiniana* De St. Denti di *Mastodon arvernensis* e di *Hippopotamus* indicati dal Targioni, provengono dai dintorni di Chianciano. A proposito di questi strati con molluschi salmastri e degli altri ripieni di ghiaie che si trovano lungo i poggi sulla sinistra della Val di Chiana, il Verri dubitò che costituissero l'antico *cono di deiezione* del fiume Arno, vale a dire di quel piccolo corso d'acqua che in que' tempi scaricava le acque del lago Casentinese. Questa supposizione apparirà inverosimile quando si ricordi che l'Arno in allora aveva foce nel mare intorno ad Arezzo, e che questo golfo d'Arezzo giace ben lontano e separato per via di parecchi monti dalla regione situata sulla sinistra della Val di Chiana.

In quelle collinette che si estendono fra la Chiana Toscana ed il Trasimeno, a Vaiano nell'Umbria, in strati alternanti con ghiaie e sabbie con resti di *Rhinoceros etruscus* è la *Dreissena plebeja* Dub. Il Verri crede che questi strati si formassero al terminare del pliocene in un ultimo periodo nel quale quelle

regioni fossero coperte da un esteso lago che avesse preso il posto del mare. Secondo me invece essi sono connessi cogli strati contenenti la medesima *Dreissena plebeja* ed altri molluschi continentali sulla sinistra della Tresa, e nel Fiume reale sotto Foiano, ed alternano con la massa di altri strati che il Verri stesso ha recentemente riconosciuto come marini. Nella stessa valle della Tresa, il Verri ha raccolto alle Coste, ed il Bellucci sotto Pacciano, oltre la suddetta *Dreissena,* 6 specie, di cui due peculiari, cioè la *Valvata interposita* De St., e la *Vivipara Belluccii* De St.

Un numero molto ragguardevole di molluschi continentali è stato raccolto nei dintorni di Città della Pieve mercè le accurate ricerche del Verri, il quale ha pure diligentemente fatto conoscere la geologia di quei dintorni, prima di lui interamente sconosciuta. Ora parlerò di questi, e se qualche piccola diversità di parere divide me dal Verri ciò si attribuisca in me a solo desiderio di conoscere la verità mercè la discussione e la manifestazione di opinioni diverse. Negli strati salmastri di S. Biagio, S. Litardo, e delle Ripe di Busignano presso la città anzidetta, vanno rammentate la *Melania Verrii* De St., la *Peringia simplex* Fuchs, non per anche trovate altrove nel pliocene Italiano, la *Nematurella Meneghiniana,* De Stef., e l'*Ophicardelus Serresii* Tour., accompagnati da *Loripes, Cardium* ed altre specie salmastre ed alternanti con strati marini.

Pur presso Città della Pieve, a Marciano, il Verri ha trovato intercalato agli strati marini superiori del pliocene un fango tenuissimo, nerastro, del quale mi mandò parecchi pezzi, che sciogliendo nell'acqua trovai ripieno di minutissime e ben conservate conchiglie terrestri e d'acqua dolce evidentemente portate colà da qualche ruscelletto, forse anche meno importante di quello che portava le sabbie di Caspreno e Ferraiolo nel Senese. Vi ho notato 8 specie tutte peculiari, cioè *Sphaerium bullatum* De St., *Planorbis Peruzzii* De St., *P. loxostoma* De St., *Carychium conforme* De St., *Vertigo Bosniackii* De St., *V. Brusinai* De St., *Limax castrensis* De St., *Helix subpulchella* Sandb., *var,* Il Verri, come ho detto anche più sopra, ha riconosciuto che ivi, in rispondenza ai ditorni di Città della Pieve, era una delle vie pelle quali il Lago Umbro comunicava col mare. Se non che egli ritiene che questa sia stata l'unica foce di quella vallata rispondente alla metà superiore dell'odierna valle del

Tevere, e che le ghiaie di quegli strati pliocenici, e forse anche i molluschi continentali, sieno stati portati dal Tevere stesso il quale alla sua entrata nel mare intorno a Città della Pieve formava un esteso delta. Io ho già manifestato il parere che non quell'unica uscita ma altre ancora ne avesse il Lago Umbro verso il mare: ma quand'anche la sola foce fosse stata questa di Città della Pieve, occorre rammentare che il punto più stretto di essa, a giudicare dal livello cui arrivano gli strati pliocenici, non poteva avere meno di due a tre chilometri di larghezza, e che subito a valle si estendeva il mare aperto. Può darsi che l'affluire dell'acqua dolce facilitasse la vita ai molluschi salmastri sopra rammentati. Ma da quel che ho detto appare che le acque, ancorchè riunite in un fiumiciattolo abbastanza ragguardevole, non potevano portare ghiaie e materiali grossolani, nè ordinare un delta nel vero e proprio significato della parola. Sarebbe più esatto dire che un fiume non vi esisteva, ma che il lago comunicava direttamente col mare, tanto che talora le acque salse occupavano tutta la vallata interna dell'Umbria. Del resto l'acqua che esce da un lago, specialmente se questo è profondo e ragguardevole com'era il Lago Umbro, esce purissima e libera di materiali, giacchè questi li ha depositati per via nei placidi fondi lacustri, come si può verificare per tutti i fiumi maggiori all'uscita dai grandi laghi alpini, come pel Ticino, per l'Adda, pel Mincio, pel Reno, pel Rodano, per l'Aar, ec. Tant'è vero ciò ch'io dico, che a monte di quella foce dell'antico Lago Umbro, intorno alle Tavernelle, come ha riconosciuto lo stesso Verri si trovano sabbie e argille, non già quelle ghiaie che abbondano verso Città della Pieve e che pur si dovrebbero trovare colà a mezza via se fossero derivate dall'interno dell'Umbria. Nelle medesime ghiaie dei dintorni di Città della Pieve non si trovano nemmeno tracce di quelle rocce liassiche e cretacee particolari alla vallata Umbra, e che senza dubbio vi si dovrebbero trovare se le ghiaie fossero portate da questa vallata. Intorno a città della Pieve io notai invece ghiaie di calcare forse neocomiano simile all'alberese, a volte con selce, per lo più senza, ghiaie di un'arenaria compattissima simile alla pietraforte cretacea della Toscana ed al Macigno eocenico più compatto, e ghiaie di calcare screziato con foraminifere probabilmente cretaceo. Or mi pare che queste rocce possano derivare dai monti circostanti, e

particolarmente da Monterale e dai contigui dintorni di Monte Gabbione dove si trovano in posto, mentre mancano nelle regioni interne dell'Umbria. Ritengo perciò che le alternanze degli strati salmastri e dei fossili terrestri e d'acqua dolce intorno a Città della Pieve non si debbano spiegare con criterii diversi da quelli soliti, ma soltanto con la esistenza di lagune litorali e di qualche corrente d'acqua dolce che vi avesse foce.

Ancora nell'Umbria, più a mezzogiorno, lungo la valle inferiore del Tevere, il de Férussac trovò fra Otricoli e le Vigne sulla strada da Roma a Foligno la *Melanopsis nodosa* Fér., e la *M. flammulata* De St., giacenti in strati evidentemente salmastri insieme a molluschi marini. Entro strati parimente salmastri con *Erviliae, Potamides, Nassae,* ed in alternanze con strati marini, il dott. E. Nardi raccolse 4 specie a Roccantica ed in altri dintorni di Poggio Mirteto, e fra queste ne erano 2 di acque salmastre già conosciute altrove, la *Melanopsis nodosa* Fér., e la *Peringia procera* Mayer, e 2 terrestri, la *Glandina lunensis* D'Anc., e l'*Helix Fuchsi* De St., per ora non raccolta altrove.

Ben pochi molluschi continentali pliocenici ho citati di luoghi posti a mezzogiorno dell'Umbria. Nel Museo dell'Università di Roma si trova la *Melanopsis oomorpha* De St., citata dal Conti col nome di *M. impressa* (non Krauss) e trovata alla Farnesina: è un pò ruzzolata e non pare trovata in posto ma deve provenire da qualche strato salmastro alternante colle marne marine plioceniche di colà.

La mancanza di simili molluschi pliocenici in luoghi più meridionali della penisola si spiega in gran parte colla mancanza di ricerche dirette a ritrovarli. Bisogna convenire però che, salvo forse in qualche luogo speciale, non ne verranno trovati quanti nell'Italia settentrionale e centrale, perchè i terreni pliocenici sono coperti da estesissimi lembi di terreni postpliocenici marini i quali a settentrione non compariscono, e perchè il pliocene è formato per lo più da depositi non litorali ma di profondità grande, non adatti perciò a contenere resti di molluschi terrestri o d'acqua dolce: mancano poi i grandi laghi pliocenici del rimanente d'Italia. Pelle ricerche mie posso affermare che molluschi continentali non verranno trovati nel pliocene delle Calabrie meridionali e nella massima parte almeno delle Calabrie settentrionali. Nella Sicilia invece conosco due

specie già note però nel resto d'Italia, cioè la *Truncatella truncatula* Drap., citata dal Seguenza nel Messinese, specie che vivea, com' è suo costume, sul lido del mare, e l' *Ophicardelus Serresi* Tour., esistente nella collezione Deshayes a Parigi e citato dal Tournouër in Sicilia senz' altra indicazione precisa, la quale specie pure aveva i medesimi costumi della *Truncatella*.

E con ciò ho finito di dare una descrizione geologica sommaria degli strati dove furono raccolte le specie da me descritte. Per quanto era in me, ho cercato tener conto di quanto è stato scoperto fin quì; e, come si è visto, non mi venne meno l' aiuto di parecchi amici, specialmente di quelli dell' Umbria, cioè dei signori Bellucci, Nardi, Pantanelli, Toni e Verri, pei quali niun ringraziamento sarebbe sufficente. Tutte le specie finora descritte e figurate vennero comprese nel mio lavoro; soltanto non potei tener conto dell' *Helix sepulta* Michl., che sebbene più volte citata nei terreni pliocenici d' Asti non ebbe mai descrizione nè figura, nè riuscii a sapere quale specie fosse: di questa riporto in nota la sinonimia ([1]).

Può darsi che qualche altro de' molluschi indicati già come provenienti da terreni non pliocenici, debba essere posto nel pliocene. Fra questi sono, cred' io, i pochi molluschi di Caniparola presso Sarzana che dal Capellini, molti anni sono, vennero attribuiti al Miocene inferiore. Secondo il Bosniacki i resti delle piante che accompagnano que' molluschi appartengono al pliocene vero e proprio, della qual cosa aveva persuaso me pure l' esame geologico dei luoghi. Ad ogni modo trattandosi di questione non chè esaurita, nemmeno discussa finora, ho preferito lasciar le cose come stavano e non discorrere di que' molluschi.

Riassumendo, ho raccolto 83 specie, delle quali 32 prettamente terrestri cioè 1 *Cyclostoma*, 2 *Carychium*, 2 *Glandinae*, 1 *Acicula*, 2 *Vertigo*, 1 *Clausilia*, 10 *Helix*, 3 *Hyaliniae*, 1 *Succinea*, 1 *Libania*, 1 *Limax*, 1 *Sansania*, oltre ad 1 *Truncatella*, 2 *Ophicardelus*, 1 *Alexia*, 2 *Cassidulae*, le quali ultime 6 specie appartenenti alle famiglie delle *Truncatellidae* e delle *Auriculidae*

([1]) 1840 *Helix sepulta* Michelotti; Rivista di alcune specie fossili della famiglia dei gasteropodi (Annali delle Scienze del Regno Lombardo Veneto. Vicenza Pg. 1) (Asti). — 1842 *Helix sepulta* Sismonda; Syn. meth. an. inv. Pedemontii foss. Ed. I, Pg. 26 (Asti). — 1847 *Helix sepulta* Sismonda; Syn. meth. an. inv. Ped. foss. Ed. II, Pg. 56 (Asti).

viveano lungo i litorali marini, poco sopra il livello delle acque salse. Queste ultime specie, i cui giovani nel caso delle *Auriculae* vivono a dirittura nelle acque marine, tolte ai litorali dalle ondate, si trovano spesso anche isolate insieme a conchiglie marine; le prime invece, eminentemente terrestri, si raccolgono per lo più accompagnate una coll' altra o con molluschi d'acqua dolce, in sedimenti a se intorno alle foci di qualche antico corso d'acqua.

Sono acquatiche 51 specie e queste pure potrebbero essere divise in parecchie categorie. Di esse, 3, le 2 *Smaragdiae* (*Ner. Hoernesana* e *Mayeri*) e la *Peringia ulva* e *ventrosa*, abitavano lungo i litorali acque decisamente marine, e le ho descritte perchè sarebbe impossibile distinguerle da altre specie abitanti acque dolci o salmastre: queste le troviamo sempre in strati marini. 4 specie, vale a dire 1 *Sphaerium*, 1 *Pyrgula* e 2 *Planorbis* (*loxostoma* e *Peruzzii*), di piccole dimensioni e con guscio sottilissimo, vivevano nei fanghi o sulle rive de' ruscelletti con non molta acqua: lo deduco dalle loro analogie con specie viventi e dal trovarli non in posto ma con specie terrestri e con pezzetti di legno entro sedimenti portati dalle colline per via di torrentelli o fiumiciattoli. Rimangono 44 forme, cioè la massima parte, e queste si trovano in posto, in numerosi individui, di rado mescolate a poche specie terrestri, con guscio solido, con dimensioni per lo più grandi, per modo che si può affermare, anco senz' altri argomenti, esser le medesime vissute in paludi o dentro grandi specchi d'acque non molto correnti. Sono esse 3 *Dreissenae*, 1 *Anodonta*, 2 *Unio*, 2 *Pisidium*, 1 *Ditypodon*, 4 *Gaillardotiae* (*Ner. etrusca*, *Pantanellii*, *Sena*, *Bronni*), 3 *Valvatae*, 1 *Lithoglyphus*, 5 *Melanopsis*, 2 *Melaniae*, 2 *Emmericiae*, 3 *Peringiae* (*procera*, *simplex*, *pseudostagnalis*), 1 *Neumayria*, 2 *Belgrandiae*, 1 *Goniochilus*, 3 *Nematurellae*, 3 *Bythiniae*, 3 *Viviparae*, 1 *Planorbis* (*complanatus*), 1 *Limnaea*. Queste specie si trovano, o nel fondo degli antichi laghi, o negli strati alternanti colle formazioni marine. Alcune specie vissero, a quanto pare, soltanto nei grandi laghi di acqua dolce o poco salata; altre soltanto nelle acque salmastre; altre indifferentemente nelle une e nelle altre, tal quale come accade oggi. Insieme con *Potamides*, *Nassae*, *Loripes*, *Erviliae*, *Mactrae*, *Psammobiae*, *Syndosmiae*, ed altre specie indubitabilmente salmastre, vale a dire nella medesima compagnia che

molte specie uguali o analoghe hanno oggigiorno, troviamo per lo meno le 11 specie seguenti, lasciandone alcune incerte, 2 *Dreissenae (sanensis e plebeja)*, 1 *Gaillardotia* (*Ner. Sena*), 2 *Melanopsis* (*flammulata* e *nodosa*), le 2 *Melaniae*, le 3 *Peringiae* sopra citate, 1 *Nematurella (Meneghiniana)*, e la *Limnaea*. Fra queste per lo meno la *Melanopsis flammulata* e la *Melania etrusca*, viveano eziandio con le altre 29 specie senza l'accompagnatura di conchiglie marine salmastre, dentro acque però che in moltissimi casi debbono essere state, sebbene in grado minore, alquanto salate, giacchè i loro depositi li troviamo spesso nella immediata continuazione di altri certamente marini, in mezzo ai quali pure sono intercalati.

È ben noto che le *Dreissenae* vivono anche oggi, oltre che nelle acque dolci, anche nei fossi salmastri vicini al litorale: lo stesso dicasi per le *Peringiae*, le quali anzi, salvo ben rare eccezioni, sono come attesta il Bourguignat essenzialmente marine, e s'incontrano dappertutto lungo le coste, a livello del mare, o negli stagni salati, o nelle paludi salmastre. (Descript. d. deux nouv. genres Algériens. Toulouse 1877, Pg. 42). Parimente le *Gaillardotiae* vivono il più sovente all' imboccatura dei fiumi, o nei laghi e negli stagni salmastri (qualche volta anche d' acqua dolce) dei litorali (Bourguignat. loc. cit. Pg. 49), mentre le *Smaragdiae* abitano proprio nel mare, e le *Theodoxiae* nei corsi d'acqua dolce. Delle *Limnea*, con altre specie come le *Planorbis* che per solito si credono caratteristiche delle acque dolci, vivono abbondanti nelle acque salmastre del Baltico, e specialmente del golfo di Bottnia. La *Melanopsis maroccana* Chemn., che è tanto simile alla pliocenica *M. flammulata*, si trova in varii luoghi dell' Europa meridionale, ed abita anche nelle acque della Laguna del Rio Seco presso Burriana in Spagna, dove spesso, anche nelle mediocri marette, giunge l' acqua del mare diviso dalla laguna da una tenue lingua di sabbia. Negli Shotts della Tunisia e dell' Algeria è poi cosa frequentissima che questa specie, e la *Melania tuberculata* Müll., tanto analoga alle *Melaniae* plioceniche, vivano dentro acque salmastre e spesso anche molto salate col *Cardium edule* e con altre simili specie. Da queste osservazioni le quali possone avere molta importanza per la storia dei terreni terziarii, e delle quali ho pur discorso altrove (Descr. strati pliocenici di Siena §. 7 e 8), potrebbe trarsi la de-

duzione generale che i molluschi di acqua dolce, tutt' al più con lievi modificazioni, possono vivere anche in acque salmastre. Quando si tratti di fossili, la questione sulla loro abitazione può essere decisa dall'esame delle specie che li accompagnano, e dalla posizione degli strati che li racchiudono.

Finalmente, per comodo di chi volesse considerare questi molluschi da un punto di vista geologico e paleontologico insieme, dirò che per ora sono state trovate soltanto 16 specie comuni ai depositi lacustri, compresi quelli della Val d' Arno medio e della Valle interna dell' Umbria, e ai depositi palustri litorali alternanti con quelli marini, e sono *Unio Pillae, Neritina Pantanellii, Valvata piscinalis, Melanopsis oomorpha, M. Semperi, Melania Libassii, Emmericia umbra, Neumyria labiata, Belgrandia prototypica, Bythinia Bronni,* aggiungendo ancora *Glandina lunensis, Carychium rufolabiatum, Helix italica. H. vermicularia, H. Brocchii, Hyalinia obscurata,* le quali specie, come terrestri, furono portate indifferentemente in un sedimento o nell' altro secondo la direzione cho avevano le acque. La poca analogia che è fra le specie acquatiche degli uni sedimenti e degli altri parrà naturale a chi ricordi le cose dette, ed a chi non abbia dimenticato che punto maggiori sono le analogie tra le faune dei paludi litorali odierni e quelle dei laghetti e dei corsi d' acqua montuosi. D' altronde le analogie geologiche fra le due sorta di sedimenti, per chi non avesse visitato i luoghi, nel qual caso non occorrerebbero le mie dimostrazioni, sono provate oltre che dai molluschi terrestri che si trovano in ambedue i giacimenti, dalla continuità materiale che in molti casi si verifica fra gli uni e gli altri, e sopratutto dalla identità dei molto numerosi resti di mammiferi che ho avuto cura di citare via via.

Paragone coi molluschi viventi

Dei nostri 83 molluschi se ne trovano 9 nei terreni miocenici, sia negli strati a *Congeriae,* sia in altri un poco più antichi; di questi però 3 specie sono anche viventi. Le maggiori analogie, per quanto riguarda i molluschi d' acqua dolce o salmastra, sono cogli strati a Congerie della Podolia, della Transil-

vania, dell' Ungheria e in generale dell'Impero Austro-Ungarico e dell' Europa orientale. Vi sono infatti 5 specie comuni, cioè *Dreissena plebeja, Pisidium priscum, Valvata piscinalis, Neumayria labiata, Bythinia tentaculata.* Coi depositi, coetanei a questi, di Hauterive in Francia sono comuni *Bythinia tentaculata* e *Planorbis complanatus.* Cogli strati a *Congeriae* di Livonates presso Talandi in Grecia è comune la *Valvata piscinalis.* Tra i molluschi terrestri non posso citare qualche analogia se non per la *Vertigo Bosniackii* e per l' *Helix subpulchella* var. *oenotria,* che sono varietà di specie indicate negli strati miocenici un poco più antichi del piano a *Congeriae,* a Sansan in Francia, e quest' ultima anche a Neuelholder nel Wurttemberg. Coi terreni miocenici Italiani, o per meglio dire cogli strati a *Congeriae* del Casino (chè i molluschi continentali di altri luoghi non sono per ora molto conosciuti o sono affatto differenti), si hanno le seguenti specie comuni; *Valvata piscinalis, Bythinia tentaculata, Nematurella ovata, Helix senensis*: le prime due specie sono anche viventi.

Coi terreni pliocenici d' altri luoghi d' Europa si possono pur fare alcuni paragoni. Dodici specie italiane sono indicate anche altrove. Nei terreni pliocenici francesi, a Vaquiéres, Saze, Saint Ariés, a Antibes ec. si trovano 4 specie, cioè *Dreissena Sanensis, Ophicardelus Serresii, O. pyramidalis, Cassidula Bellardii, Glandina lunensis.* Nel Crag d' Anversa in Belgio è l' *Ophicardelus pyramidalis,* e nei Crag corallifero, mammalifero e rosso d' Inghilterra si trovano *Valvata piscinalis, Ophicardelus pyramidalis, Helix suttonensis, Succinea putris.* Nella Slavonia negli strati a *Paludinae* o in Dalmazia sono *Valvata piscinalis, Bythinia tentaculata* e *Vivipara Neumayri:* potrei aggiungere la *Belgrandia prototypica* ma il Brusina dubita che la specie nostra sia un poco diversa da quella dalmatina. In Grecia a Megara si trova la *Peringia simplex;* a Rodi il *Goniochilus Zitteli,* fatto che parmi di notevole importanza.

Molto meglio si possono fare i paragoni coi molluschi oggi viventi. 12 Specie vivono anche oggi tali e quali, nel nostro paese; 1 vive tuttora in Europa ma fuori d' Italia, ed 1 vive fuori d' Europa: alcune altre per lo meno son poco diverse da specie viventi in Italia o fuori. Ma non a queste sole voglio por mente, bensì intendo esaminare le analogie generali colla fauna odierna, genere per genere.

Fra le *Dreissenae,* la *D. plebeja* di tipo comune negli strati a *Congeriae,* è un poco diversa dalla forma della *D. polymorpha* Pallas, vivente nell'Europa settentrionale ed orientale, alla quale invece si accostano le altre due specie plioceniche, e specialmente la *D. semen* che è forse la più recente fra quelle da me descritte. Queste specie fossili sono ravvicinate a quella vivente per via di una *Dreissena* postpliocenica la quale mi parve assai poco diversa dalla *D. polymorpha* vivente, trovata a Malagrotta sulla via Aurelia presso Roma, ch' io vidi nel Museo geologico dell'Università Romana. Ad ogni modo il genere *Dreissena* è scomparso dall' Italia in epoca geologica molto recente, e non dovrebbe far meraviglia che vi tornasse, se poniamo mente alla diffusione della *D. polymorpha,* la quale continuamente e quasi d'improvviso si estende in luoghi dove prima non esisteva.

L' *Unio Pillae,* come il suo analogo *U. atavus* Partsch fossile nel Miocene dell' Austro-Ungheria, pella regione posteriore ristretta ed appuntata si potrebbero paragonare solo all' *U. terminalis* Bourg., del Giordano, specialmente del Lago Tiberiade, e ad alcune varietà dell' *U. tumidus* Retzius, vivente nei grandi fiumi dell'Europa settentrionale, non però in Italia.

Tra i *Pisidium,* il *P. priscum* diverso da ogni forma Europea avrebbe analogia secondo il Sandberger col *P. simile* Prime, della Guadalupa.

Il *Ditypodon* (*Suesii*) intermedio tra gli *Sphaerium* e le *Cyrenae* è per ora un tipo isolato che non si potrebbe riferire ad altri. Le *Cyrenae* e *Corbiculae* di cui partecipa non vivono in Europa ma si trovano in tutta l'Asia occidentale e nell'Alto Egitto: bensì nell' Italia meridionale è citata dal Philippi una *Corbicula* postpliocenica la quale insieme ad altre specie indicate dal Tournouër nel postpliocene in Francia e nella Grecia sarebbe stata l' ultima a scomparire dall' Europa.

Le *Neritinae,* cioè i sottogeneri *Smaragdia* e *Gaillardotia,* rappresentate da moltissime forme nell' epoca miocenica e da 6 specie nel pliocene italiano, benchè largamente diffuse tutto intorno al Mediterraneo per non parlare di altre regioni, vi sono oggi rappresentate tutt' al più, per chi voglia andare pel sottile, da 7 specie. La *N. Bronni* si potrebbe lontanamente paragonare colla *N. danubialis* Zieg. vivente nel Danubio, che è però una *Theodoxia,* come pure la *N. Hoernesana* e la *N. Mayeri,*

almeno pella forma, hanno analogia colla *Smaragdia viridis* L. vivente nel mare Mediterraneo e nel Mare delle Antille; però queste analogie non sono molto prossime. È invece grandissima la somiglianza della *N. Pantanellii* colla *N. zic zac* Lck., vivente alle Antille.

Il *Litoglyphus* risponde a un tipo piuttosto comune nel miocene, che oggi è rappresentato da alcune specie non molto diverse, viventi principalmente nei fiumi della Russia meridionale e nella vallata del Danubio, donde si estendono in Italia, per l'Istria, nella vallata del Pò fino ai dintorni di Milano.

Le *Melanopsis* sono tutte di tipo analogo ad altre viventi, e l' unica specie vivente in Italia, cioè la *M. maroccana* Chemn., ha molta somiglianza colla *M. flammulata* fossile. La *M. maroccana* si trova pure nell'Africa settentrionale e nella Spagna dove è molto diffusa. Rossmaessler si è occupato con proposito del modo di vivere di questa specie (Jconog. d. Land und Süssw. Moll. 1854, N. 841) appunto „ per la grande importanza paleontologica del genere *Melanopsis* negli strati terziarii „ sebbene verun paleontologo abbia tenuto conto finora delle sue osservazioni. Secondo il citato autore quella *Melanopsis*, almeno in Spagna, preferisce le acque molto correnti con sponde e letto sassoso, ed assai meno le acque a fondo fangoso e pieno di piante: essa abita pure nel gran lago Albufera di Valencia specialmente dalla parte della duna che per una mezz' ora di cammino lo separa dal mare, come nella Laguna, a volte un poco salmastra, del Rio Seco presso Burriana. Fra gli altri luoghi dove campa è da notarsi una sorgente termale presso Fortuna nella Murcia. Nell'Africa settentrionale essa vive frequentemente nelle lagune salmastre e nelle sorgenti termali (Bourguignat, Malacologie de l'Algerie. 1864). In Italia abita esclusivamente la Maremma toscana, anzi per ora è conosciuta soltanto in una regione molto limitata, vale a dire nelle due prossime vallate della Pecora e della Bruna dove insieme colla forma tipica si trova la var. *etrusca* e qualche altra var. secondaria; alle Venelle, a Caldana di Ravi, ed all'Accesa la troviamo dentro acque sorgive termali, molto calcarifere; all'Aronna nella sorgente d'un' acqua corrente molto abbondante; a Montepescali a quanto pare in una laguna, ed a Montioni probabilmente in un' acqua termale. Si ripetono insomma le medesime circostanze della Spagna. La *M. flammulata*

è frequentissima nel pliocene, nelle stesse maremme e nelle province toscane ed umbre adiacenti, ed è connessa colla forma vivente mediante alcuni fossili delle stesse vallate della Pecora e della Bruna, cioè mediante una forma non diversa dalla *flammulata* propria dei terreni postpliocenici non antichi della Castellaccia e della Marsigliana presso Massa Marittima, e mediante la *M. maroccana* dei travertini ancor più recenti di Caldana di Ravi. È molto notevole la frequente preferenza della *M. maroccana* europea ed africana pelle acque termali, condivisa, come narra Bielz nella Malacologia della Transilvania, dalle altre *Melanopsis* viventi nella vallata del Danubio. Presso a poco del medesimo tipo delle *M. flammulata* e *maroccana* è la fossile *M. oomorpha.*

La *M. Esperi*, con piccolissima differenza, vive tuttora nella vallata del Danubio, o nei grandi corsi d'acqua o nelle sorgenti termali: nel postpliocene italiano non se ne trovano tracce: qualche altra specie analoga vive in Persia, nell'Anatolia e nell'alta Mesopotamia.

La *M. nodosa* vive pur essa nella Mesopotamia. La *M. Semperi* appartiene al medesimo tipo, che si trova rappresentato da specie un poco affini nella Spagna, nel Marocco, nell'Algeria, nella Siria, nella Persia, oltre che nella Mesopotamia.

Le 2 *Melaniae* appartengono ad un tipo scomparso dal mezzogiorno d'Italia soltanto nel postpliocene, se vero è che la *M. Libassii* si trova proprio negli strati di Montepellegrino in Sicilia: oggi non lo si trova più rappresentato in Europa se non dalla *M. tuberculata* Müll., vivente a Malta verso l'Africa, dove è citata dall'Issel. La stessa specie che è la più somigliante alle nostre fossili vive però nell'Africa settentrionale lungo il Mediterraneo.

Della *Pyrgula* tacerò, non essendo troppo sicuro sulla determinazione del genere che mi parve analogo ai *Leptoxis* dell'America meridionale.

La *Neumayria* è un poco isolata dalle specie odierne, avendo però l'aspetto di una *Bythinia* con dimensioni maggiori della europea *B. tentaculata* L.

Le *Emmericiae* e particolarmente l'*E. Lottii,* sono simili all'*E. patula* Brum., appartenente a un genere che, rappresentato da pochissime specie, vive nelle regioni circostanti alle spiaggie occidentali dell'Adriatico, spingendosi in Italia sol fino ai din-

torni di Treviso. Le *Belgrandiae,* anzi la *B. prototypica,* perchè la *B. acuta* è un pochino diversa, hanno stretta analogia con la *B. controversa* Paulucci, di Bozzano presso Viareggio, e con un' altra specie dei travertini toscani: un poco più diverse sono la *B. thermalis* L., e la *B. Bonelliana* De Stef., pure toscane. Le *Belgrandiae* vivono oggi nell'Europa meridionale dalla Spagna alla Dalmazia; ma non oltre.

Le *Nematurellae,* un po' simili ad alcune *Hydrobiae,* appartengono ad un tipo un poco diverso da quelli odierni europei, ed isolato anche nei tempi anteriori, perchè solo poche altre forme se ne trovano nel miocene superiore.

Le *Viviparae* hanno più analogie con forme mioceniche di quello che con altre viventi: ma non si possono poi dire molto diverse dalla *V. fasciata* Müll., dalla *V. atra* Jan, e da altre forme viventi in Italia, o nel rimanente d'Europa.

La *Cyclostoma* si può pure ritenere di tipo uguale a quello odierno europeo.

La famiglia delle *Auriculidae,* esclusi i *Carychium,* è rappresentata dall'*Alexia* tuttora vivente nel Mediterraneo, dall'*Ophicardelus Serresi* che ha qualche analogia coll'europeo *Melampus bidentatus* Mtg., e da tre specie le cui maggiori somiglianze sono con forme viventi nei mari australi della Polinesia. L' *O. pyramidalis* si accosta più che ad altra specie all' *O. australis* Quoy et Gaim., e particolarmente a certe varietà della Tasmania e della Nuova Caledonia. Le due *Cassidulae,* un poco isolate dai tipi viventi, potrebbero essere paragonate soltanto colle *Laimodontae* della Polinesia.

I due *Carychium,* col peristoma doppio, sono più vicini a certe forme mioceniche, non senza però mostrare affinità strettissima colle poche specie viventi nell'Europa e nell'Algeria.

Le *Glandinae* pure, sebben molte distinte, sono analoghe all' unica specie *G. algira* Brug., per alcuni divisa in cinque, la quale è Europea, anzi più particolarmente Adriatica, trovandosi però fuori della conca circostante all'Adriatico, anche in Calabria a Melia e Oppido (Paulucci), e Mileto (De Stefani), in Sicilia, in Algeria, a Costantinopoli, in Serbia e in Bosnia.

Le *Vertigo,* benchè molto distinte da tutte le specie viventi, non si potrebbero escludere dai gruppi europei odierni.

Della *Clausilia,* non conoscendola bene, tacerò; per altro mi

sembra appartenere al gruppo delle *Triptychia,* istituito dal Sandberger per talune specie fossili terziarie, che per ora non comprende specie viventi.

Una gran parte delle *Helix* hanno pure delle caratteristiche particolari. L' *H. suttonensis* appartiene alla Sezione *Janulus* che non si trova oggi in Europa ma bensì alle Canarie: parimente l' *H. Mayeri* appartiene ai *Galactochilus* ed ha qualche analogia con forme dell' isola di S. Domingo; lo stesso può dirsi, credo, dell' *H. senensis.* L' *H. Fuchsi,* eziandio è rappresentante di un tipo forestiero. Le *H. vermicularia, italica, Majoris,* appartengono al gruppo *Macularia,* che oggi nella penisola, escludendo le isole, è rappresentato dalla sola *H. vermiculata* Müll., e dall' *H. niciensis* Fér., esclusiva di Nizza. Le *Maculariae* in generale in Europa si trovano soltanto nelle regioni meridionali intorno al Mediterraneo, e l' *H. vermiculata* non giunge a settentrione del M. Pisano, salvo poche colonie a Viareggio e a Padova. L' *H. placentina* è del tipo della vivente *H. nemoralis;* l' *H. subpulchella* è quanto mai analoga all' *H. pulchella* Müll., e l' *H. obvoluta* è forma tuttora vivente nell' Italia.

La *Libania* è analoga a due specie viventi in Siria. Alcune forme un poco diverse si conoscono in Transilvania e nell' Ungheria.

Finalmente la *Sansania* che può ritenersi come appartenente ad una sezione dei *Limax,* ha le analogie maggiori con una specie inedita della Sicilia che il Bourguignat ha attribuito alla nuova sezione *Palizzolia.*

Le altre specie che non ho ricordato, cioè l' *Anodonta,* il *Pisidium Lawleyanum,* lo *Sphaerium,* le *Valvatae,* le *Peringiae,* le *Bythiniae,* la *Truncatella,* i *Planorbis,* la *Limnaea,* le *Hyaliniae,* l' *Acicula,* la *Succinea,* il *Limax,* sono in parte viventi, in parte analoghe a specie viventi in Italia.

Concludendo, la proporzione delle specie viventi, che sono 14 sopra 83, vale a dire circa il 17 per cento, non è molto grande. La proporzione delle specie marine viventi a quelle estinte negli strati pliocenici corrispondenti è sempre maggiore, giacchè, secondo le mie osservazioni, essa varia dal 30 al 62 per cento, scendendo verso il termine minore quando si tratta di specie vissute nelle grandi profondità, forse perchè quelle simili viventi non le conosciamo ancora bene, ovvero di specie vissute

in acque salmastre, le quali sembrano soggette a maggiori variazioni. Questo che ora dico conferma l'importanza che i molluschi continentali hanno nel determinare l'età de' terreni, sebbene spesso, attese le loro enormi variazioni, questa età debba stabilirsi più sopra le analogie che sopra l'identità assoluta delle forme. Ciò serva di risposta a quelli che non avendo idea de' caratteri dei molluschi pretendono negare l'importanza loro nel determinare anche le singole zone dei varii terreni.

L'analogia grande che esiste tra la fauna pliocenica e quella odierna Italiana, dimostra che i tipi viventi oggi erano per lo meno allora in molta parte stabiliti. La presenza con questi tipi di altri che se non italiani sono Mediterranei, dà alla stessa fauna un carattere Mediterraneo, sebbene accompagnato da impronte speciali.

Si può dubitare però che una parte non piccola dei tipi Mediterranei esistenti fin dal pliocene si avvii oggi verso l'estinzione. Le *Dreissenae* hanno abbandonato l'Italia. Le *Glandinae* si sono ritirate e limitate a pochi luoghi; lo stesso avvenne delle *Melanopsis* prima sì abbondanti. Le *Emmericiae*, i *Litoglyphus* e la *Melanopsis Esperi* si sono limitate verso Oriente dove occupano delle aree ristrette. E nell' estremo Oriente del Mediterraneo, cioè nell' Asia, sono a dirittura fuggiti e limitati alcuni tipi come le *Libaniae*, la *Melanopsis nodosa*, e se vogliamo le *Corbiculae* rappresentanti dei *Ditypodon:* più lontano ancora nei mari della Polinesia sono rimaste le tracce dei generi *Ophicardelus* e *Cassidula*, accompagnati da *Cardiliae*, *Niso*, *Ficulae*, e da altri generi marini sopravvissuti pur essi solo nell' ultimo Oriente. Qualche specie, come le *Melaniae*, ha preso invece la via del mezzogiorno, verso Malta e verso l'Africa, rimanendo però sempre nel recinto Mediterraneo. Nè mancano le analogie coll'America, benchè a parer mio minori, e le troviamo infatti in qualche *Pisidium*, in qualche *Neritina* ed in talune *Helix*. Queste forme Americane che rappresentano forse resti di epoche anteriori, non sono però tali e tante da togliere al complesso della fauna nostra il carattere che dirò Asiatico-Europeo. Questo carattere prova che assai maggiore contiguità è esistita in epoca recente fra l' Europa e l' Asia che non fra l' Europa e l' America, e potrebbe essere citato a sostegno dell' opinione del Neumayr il quale ritenne che tante analogie di fauna e di flora

tra l'Europa e l'America durante alcuni periodi terziarii si sieno verificate per una comunicazione diretta fra queste due regioni formata, non già dall'Atlantide che ora sarebbe scomparsa, ma dall'Asia stessa che esiste da vecchia data. Interrotta come oggi, la continuità fra l'Europa e l'America alcuni tipi Americani sono rimasti quà e là, avviandosi all'estinzione.

Alcuni tipi pliocenici finalmente, come le *Nematurellae*, i *Carychium* e pochi altri, hanno cessato di esistere.

Concludendo adunque, la fauna malacologica continentale del Pliocene italiano ha un insieme essenzialmente Asiatico-Europeo, accompagnato da alcune poche forme di carattere Americano e da altre oggi estinte.

LUIGI ACCONCI

SOPRA UNA CAVERNA FOSSILIFERA

SCOPERTA A CUCIGLIANA

(MONTI PISANI)

Al Nord di Cucigliana sulla destra del torrentello denominato Rio di Lena esiste un piccolo lembo di calcare cavernoso, appartenente, secondo il De-Stefani, all'epoca infraliassica, che non era stato peranche indicato dai varii autori che finora avevano parlato della geologia del Monte Pisano. Esso è di figura triangolare, si estende per brevissimo tratto in alto fino quasi alla casetta del Cocomero, formando l'apice del triangolo di cui la base si estende tra le case più alte a ponente di Cucigliana fino al confine con Lugnano.

Il calcare è formato da strati pendenti presso a poco verso sud-ovest, concordanti con grande regolarità con gli schisti triassici sottostanti. Esso è di rado compatto, più frequentemente cavernoso come è solito nei calcari di quell' epoca. Accade spesso di vederlo rotto, pieno di fessure più o meno grandi, prodotte verosimilmente dalla circolazione delle acque continuata per più o meno lunga età. In una di quelle grandi spaccature appunto si trovò la caverna che ora passo a descrivere.

Nel mese di Aprile dell'anno 1878 nel fare uno scasso per la piantagione di ulivi nei terreni di mio padre, a pochi passi a ponente della sua casa ed a poco elevatezza sulla pianura sottostante, dopo l'esplosione di una mina, i lavoratori scoper-

sero un piccolo foro che si internava nel calcare sottoposto e mostrava di scendere a notevole profondità. Mio padre ordinò che l'apertura fosse allargata, e calatovisi un operaio si avvide che essa conduceva in una specie di andito irregolare che si avanzava in alto, e in basso terminava con una apertura che dava adito ad una grande caverna, in modo che apparivano quasi due caverne comunicanti fra loro e segnate nella Tav. I, fig. 1, la piccola con la lettera *A*, con la lettera *B* la grande. L'operaio penetrato nella grande caverna per la piccola apertura, non senza però grande difficoltà, dovendo quasi strisciare il suolo col petto in causa della bassezza della volta, trovò all'imboccatura varie ossa di Cignale, di Jena e di Cervo ricoperte da incrostazione stalagmitica. Procedendo oltre nella caverna sentì che il suolo andava molto inclinato verso il fondo (fig. 2) in modo che verso la metà e nel fondo vi poteva stare comodamente in piedi. Dalla volta, che segue in parte l'inclinazione del suolo, ed è tutta ricoperta di stalattiti variamente sviluppate, sentiva l'acqua lentamente gocciolare.

Constatata così l'esistenza di una caverna fossilifera della lunghezza di circa 22 metri e della larghezza massima di circa 16, l'apertura esterna fu di nuovo allargata per facilitare l'accesso nell'interno, ed al presente dopo essere scesi per brevissimo tratto mediante una scala di legno si può molto comodamente arrivare fino al fondo. La parte più elevata era ed è tuttora ingombra di una gran quantità di massi più o meno grandi caduti dall'alto e ravvolti nella terra rossa che riempie la massima parte della cavità. Questi massi si trovano ancora più grandi ed in numero maggiore, specialmente nel fondo nel lato orientale (Fig. 1 *d.*) e molti di essi sono ricoperti da uno strato stalagmitico che si continua con quello che riveste la massima parte della superficie del suolo. La porzione più bassa o meridionale (Fig. 1 *b*) che è poi anche la più umida era ricoperta da un deposito di terra rossa accompagnata da molte conchiglie appartenenti a specie tuttora viventi, ed a piccoli frantumi di carbone. Evidentemente questa terra era stata portata là dall'acqua e formava la porzione più recente della caverna, tanto più poi che al disotto di essa si trovava lo strato stallagmitico continuo a quello che ne riveste la superficie. Ivi sopra si vedeva una radice di albero penetrata dall'esterno, la

quale mostrava che là pure, più facilmente che nelle altre parti, potevano entrare le acque provenienti dal di fuori.

La direzione della caverna pare che in generale non si discosti molto dalla direzione degli strati, o per meglio dire della massa calcarea, essendochè gli strati non vi sieno molto apparenti.

Quanto alle origini di essa è verosimile ritenere che sia stata prodotta dalla lunga circolazione delle acque, le quali facilmente penetrano e corrodono da ogni parte un calcare così poco omogeneo come quello di Toscana, appartenente all'infralias, una delle cui alterazioni più comuni è appunto quella di essere cavernoso. I frustoli di carbone, le conchiglie, la presenza di alcune ghiaie provano che le acque sono passate qualche volta per la grotta in una certa quantità, e che se non la formazione prima, certo l'ampliamento della medesima, si deve non solo ad acque lentamente filtranti, ma anche a correnti più o meno notevoli.

Quanto all' età geologica nella quale la caverna cominciò a formarsi, prescindendo da quel limite di tempo più vicino a noi che può essere fissato dalla presenza dei fossili che verranno in seguito descritti, possiamo ritenere secondo ogni più naturale verosimiglianza, che la formazione prima avesse luogo soltanto dopo il sollevamento e l'emersione dal mare di quella località. Senza entrare nelle questioni che i geologi hanno fatto intorno al modo di questa emersione, possiamo ritenere secondo gli studi del Savi, del De-Stefani e degli altri geologi i quali in ciò almeno sono d' accordo, che il medesimo avvenisse dopo l' epoca pliocenica.

Gli scavi non hanno certamente messo a giorno il fondo della caverna, il quale continuerà probabilmente per lunga estensione verso l'interno della massa calcarea forse anche sotto la superficie della pianura.

Non essendosi peranche scavato tutto l'ambiente superiore non è nemmeno sì facile il dire da qual parte fossero l' apertura o le aperture per le quali le correnti acquee, alcune conchiglie e gli animali più grossi potevano avere accesso alla caverna. Le radici che penetravano nel lato *b* più meridionale e più basso dove era pure il deposito della terra con le conchiglie e coi carboni, mostrano che quivi poteva essere una comunicazione con l'esterno. D' altra parte al lato *a* in vicinanza della

buca che fu scoperta per la prima volta esistono più in alto le vestigia di una apertura che è anche la più prossima alla superficie esterna, per cui è verosimile ritenere che in antico si potesse accedere per la medesima, e che solo in epoca più recente sia stata ostruita da massi irregolari rotolati e che vi si trovano tutto intorno. Infatti vicino a questa supposta apertura si è trovato insieme ad ossa di Cignale, denti di Elefante ed ossa di Rinoceronte e di altri animali, dei resti d'industria umana, la qual cosa dimostra che per lo meno fino ad epoca relativamente recente quell' apertura era rimasta aperta. Del resto, anche appena la grotta fu scoperta là vicino si trovarono gran quantità di Cecilianelle, conchiglie che vivono sotterra ed in luoghi oscuri, ma che pure escono all' aperto e mostrano che qualche piccola apertura in quella parte vi si conservava tuttora.

Verso la metà dello scorso Settembre fu incominciato a cura del Prof. Meneghini uno scavo regolare da me diretto: il materiale escavato fu donato da mio padre al Museo paleontologico della nostra Università, ed al presente fa parte delle ricchissime collezioni che in esso si conservano. Questo scavo ha già portato alla luce grande quantità di resti fossili, ma è ancora ben lungi dall'avere messi in luce tutti gli strati fossiliferi della caverna.

Per seguire meglio l' ordine naturale e per dare un concetto più chiaro, quantunque in alcuni punti non esista veramente una vera divisione di strati, ma si osservi un confuso ammasso di frantumi calcarei misti a terra e a pezzi di ossa, pure ho cercato di dividere in varii strati i materiali che formano il suolo della caverna, cominciando da quelli più bassi che furono messi allo scoperto, sebbene questi non sieno stati certamente i primi a depositarsi. L'annessa figura 3 (Tav. I) servirà d' illustrazione a quanto sarò per dire. Essa rappresenta lo spaccato del suolo fino ad una profondità di circa tre metri e i quattro strati caratteristici che lo compongono sono segnati da numeri progressivi dal basso in alto.

(N.° 1). Questo strato che forma la base dello spaccato è composto di frantumi del calcare cavernoso di varia dimensione fino alla grandezza di un metro e più: essi stavano cementati in parte da concrezioni calcaree (stalagmiti) le quali però non erano tenacemente riunite e fra un masso e l'altro esistevano degli spazi per modo che l'acque filtranti dagli strati superiori

potevano liberamente passare attraverso ai medesimi come se si fosse trattato di una fognatura. In questi spazi si trovavano frequenti le ossa di *Rhinoceros, Equus, Bos, Lupus, Vulpes, Ursus, Felis leo, F. antiqua, F. linx* e più raramente *Hyaena.* Devesi notare che le specie suddette delle famiglie dei *Canidi* e dei *Felidi* provengono quasi tutte da questo strato, e particolarmente la maggior quantità di ossa in questo medesimo rinvenute sono di *Bos, Equus* e *Rhinoceros.* In questo stesso strato si sono trovate varie ghiaie di roccia calcarea, alcune di calcare ceroide, ed altre di calcare screziato, forse cretaceo, le quali sebbene comuni nello stesso Monte Pisano in luoghi alquanto lontani, pure non fanno parte del monte immediatamente contiguo.

(N.° 2). Al di sopra di quello si vedeva come una zona chiara orizzontale formata di frammenti calcarei ravvolti in una specie di tritume di corna di *Cervus,* contenente anche pezzi più grandi di queste medesime corna, e delle ossa, mandibole e denti pure di *Cervus,* raramente ossa d'*Hyaena* e più raramente ancora coproliti. Mentre il primo strato misurava uno spessore di più di un metro, questo ultimo non arrivava che a 50 centimetri di spessezza.

(N.° 3). Succedeva uno strato quasi totalmente coprolitico nel quale pure si trovarono frammenti di ossa di *Cervus, Bos, Equus, Lepus, Sus, Meles.* È da notarsi fin d' ora che tanto in questo strato come negli altri le ossa della Jena, dei *Felis* e dei *Canis,* in una parola le ossa di tutti i carnivori sono quasi interamente conservate, mentre quelle degli altri animali sono tutte più o meno frantumate, ed in alcune di queste, e più specialmente nelle corna di Cervo si possono osservare ancora le tracce dei denti di carnivori che ne avevano fatto preda. Questo strato ha una varia altezza da circa cent.[i] 50 a cent.[i] 70 o 80.

(N.° 4). L'ultimo strato, o il più superficiale, è formato di terra rossa con frammenti di calcare, coproliti ed ossa, cranii e mandibole d' *Hyaena* predominante, ossa e denti di tutte le suaccennate specie, meno quelle dei carnivori e del *Rhinoceros.* Anche questo strato aveva circa l'altezza del precedente. Ricopriva questa zona un incrostamento stalagmitico di vario spessore, nel quale cementate si vedevano pure in maggior numero delle ossa e altre parti dello scheletro d'*Hyaena* in perfetta conservazione, e frantumi di ossa e denti di Cervo e Cignale.

Dall' insieme dei fatti osservati, si possono dedurre alcune conseguenze importanti, intorno al modo per cui tanta quantità di ossa si è trovata rinchiusa in questa caverna. Il vedere che le ossa in essa contenute non presentano alcuna traccia di ruzzolamento, e che, se non per rarissime eccezioni dello strato inferiore, non vi sono ghiaie delle roccie circostanti, dimostra che il trasporto di esse ossa nella caverna non è dovuto a forti correnti acquee. L' ossarvare poi come di gran lunga predominante sopra tutte le altre ossa sieno i resti della Jena appartenenti ad individui di varie età; l' essere queste parimente intere, ben conservate; mentre le altre, specialmente quelle dei Cervi sieno rotte, frantumate e presentino evidentissime e palesi traccie dei denti dei carnivori; e sopra tutto poi la straordinaria quantità delle coproliti che vi si sono trovate, ci pongono sulla via di ben determinare l' origine di quei cumuli. Ci si dimostra invero che abbiamo a fare con un ossario accumulato almeno per la massima parte da Jene, le quali per lunghissimo periodo abitarono nella caverna e vi portarono gli animali o i pezzi degli animali che a loro servivano di cibo. Può essere però che a formare lo strato inferiore dove le ossa d'Jena sono in poca quantità e dove predominano i resti di altri carnivori, questi abbiano contribuito a portare nella caverna le ossa degli altri mammiferi che vi si trovano.

Si potrebbero perciò distinguere nella caverna due periodi: il 1.° nel quale le Jene non predominavano ancora, ma dovevano contendere il primato ad altri carnivori che tratto tratto comparivano: il 2.° nel quale per lunghissimo tempo esse ne furono le uniche abitatrici.

Nell' andito superiore che conduceva alla grande caverna si sono trovati come ho detto coi resti di Cignale, Cervo e denti di Elefante, dei resti anche d' industria umana: armi in selce, frammenti di terra cotta, pezzetti di carbone, tutte tracce evidenti dell' uomo.

Or sono pochi giorni in vicinanza dell' apertura della caverna e nella terra da essa esportata ebbi la fortuna di rinvenire un pezzo di mascellare superiore sinistro con l' ultimo incisivo, il canino, il premolare ed il primo molare impiantati nei loro alveoli, appartenente ad un individuo della specie umana (Tav. II, fig. 1) e già qualche giorno avanti avevo trovato un premolare

sinistro inferiore pure umano, e confrontando il grado della consumazione della corona di questo dente con quelli del mascellare superiore si vede che debbono senza dubbio appartenere ad individui di differente età. Lo stato di fossilizzazione di questi resti umani è eguale a quello di tutti gli altri fossili della caverna ([1]).

Disgraziatamente essi sono sfuggiti alle ricerche mie e degli operai che eseguivano la escavazione, e quindi non posso precisare il punto nè lo strato del suolo della caverna nel quale si trovavano. Ma però se si tiene conto della confusione dei materiali che ne costituiscono il fondo, e che io ho cercato (benchè inutilmente in alcuni punti) di dividere in quattro strati principali, non si può dare molta importanza alla conoscenza della posizione di questi resti, ma sì bene è interessantissimo il fatto di averli in essa rinvenuti, e l'essere essi allo stesso grado di fossilizzazione degli altri avanzi di mammiferi che vi si trovavano. Ciò non servirà a provare chiaramente la contemporaneità dell'uomo con gli animali che vivevano nell'epoca postpliocenica, nè a me, giovane ancora degli studi paleontologici, spetterà il difficile compito di provarlo; ma altri più versati nella materia e dotati di maggiori cognizioni, tenendo conto di questa e di altre osservazioni fatte sullo stesso soggetto, potranno provarsi a sciogliere un così arduo problema. Io nutro la speranza che presto, continuando gli scavi, potrò mettere in luce degli altri resti umani e vedere in quale strato precisamente si trovano.

([1]) Il Dott. Angiolo Funaro ha fatto dei saggi di un frammento di mascellare umano, e di un pezzo d'osso di *Ursus spelaeus:* egli ha trovato che le ossa tanto dell'uomo che dell'orso sono quasi completamente calcaree, con traccie di silice. Egli ritiene che non vi sia differenza apprezzabile fra i due campioni analizzati. Sento intanto il dovere di ringraziare l'amico Dott. Funaro, per avermi gentilmente eseguito i suddetti saggi, ed anche l'analisi di una coprolite.

I resti fossili rinvenuti nella caverna di Cucigliana e da me studiati appartengono ai seguenti generi e specie:

CARNIVORI

Ursus spelaeus, Goldfuss. — I resti di Orso non sono molto frequenti nella caverna di Cucigliana, si trovavano limitati al primo strato, cioè al piano inferiore, e nei punti nei quali la stratificazione non era ben determinata occupavano il punto più profondo del suolo della grotta. Sono tutti in buono stato di conservazione, e dal numero dei pezzi estratti, dal loro vario sviluppo e dal grado di consumazione della corona dei diversi denti, si può supporre che appartenessero almeno a N.° 3 individui. Sono pregievoli per la loro integrità un omero destro, porzione inferiore del femore destro, un mascellare inferiore, due branche destre del mascellare inferiore munite di denti, come pure il mascellare inferiore sinistro, diverse falangi anteriori e posteriori, varii metacarpi e metatarsi, un calcaneo destro, e molti denti sciolti (canini, premolari e molari). Indico le misure di alcuni di questi pezzi.

Omero destro.

Lunghezza massima dell'osso.	Mill.ri	430
Diametro massimo dell'epifisi superiore	»	130
» » » inferiore	»	150

Mascellare inferiore.

Dall'articolazione glenoidea al margine interno degli incisivi . .	»	295
» » al bordo superiore del 3.° molare . .	»	111
Diametro massimo antero-posteriore del 3.° molare	»	27
» » laterale.	»	17
Diametro massimo antero-posteriore del 2.° molare	»	28 1/2
» » laterale	»	17
Diametro massimo antero-posteriore del 1.° molare	»	28
» » laterale.	»	14
Diametro massimo antero-posteriore del 4.° premolare	»	15
» » laterale	»	5
Dal 4.° premolare all'orlo posteriore del canino	»	60
Larghezza della serie degli incisivi.	»	38
Altezza dell'osso perpendicolarmente al molare.	»	69

Sono immense le variazioni individuali che si riscontrano nella forma e nello sviluppo del mascellare inferiore, special-

mente nel rapporto fra l'articolazione glenoidea ed il processo coronoide, e nella varia lunghezza del diastema fra il 4.° premolare ed il canino. Le differenze che passano fra i varii resti di Orso di Cucigliana sono tali da provare anche maggiormente il fatto notato da molti paleontologi che i resti fossili di Orso quaternario formano, come dicevano Dawkins e Sanford [1] una serie graduata nella quale apparisce una immensa quantità di variazioni dipendenti principalmente dal clima, dall'alimento, dall'età e dal sesso.

Siccome gli Orsi di Cucigliana naturalmente vivevano nel medesimo clima e si nutrivano dello stesso alimento, le differenze che in essi si riscontrano non possono dipendere che dall'età e dal sesso.

Molti paleontologi fondandosi su queste rilevanti differenze avevano fatto una quantità di specie nuove che a poco a poco sono andate scomparendo. Il De Blainville suggerì che l' *Ursus spalaeus* e l' *U. arctos,* che sono le due specie oggidì più comunemente accettate e meglio accertate, non fossero altro che gli estremi di una serie di variazioni di individui di un unica specie. Dawkins e Sanford [2] invece ritengono che sia più sicuro considerare quelle due specie come strettamente collegate tra loro, anzichè come varietà di una medesima specie.

Anche il Forsyth Major [3] ritiene che le specie post-terziarie ben fondate di orso in Italia non sieno che l' *U. spelaeus* e l' *U. arctos* e forse una terza di piccola statura che egli propone di chiamarla *U. mediterraneus* n. sp.

Meles taxus, Linn. — Questo genere è finora rappresentato da un unico frammento della branca destra della mandibola, munita dell'ultimo p. m. e del 1.° molare: presenta poca differenza col Tasso vivente meno che un maggiore sviluppo dei tubercoli del tallone.

[1] *Palaeontographical Society.* Vol. VIII. — *Pleistocene Mammalia by W. Boyd Dawkins M. A., F. G. S. and W. Ayshford Sanford, F. G. S.* Part. I. Introduction.
[2] loc. cit.
[3] Atti della Società Italiana di Scienze Naturali, Vol. XV. *Remarques sur quelques mammifères post-tertiaires etc.* C. I. Forsyth Major. M. D.

Misure. Ultimo p. m. inf.

Diametro massimo antero-posteriore	Mill.ri	6 1/2
» » laterale	»	4

1.º molare inf.

Diametro massimo antero-posteriore	»	17 1/2
» » laterale	»	8 1/2

Canis. — Ho raccolto solamente pochi frammenti di mascellari superiori appartenenti a grossi individui di questo genere, e un cranio con la sua mandibola e molte ossa dello scheletro di una Volpe. Sulla superficie di alcune di queste ossa si notano ancora le impronte di denti, fatte da altri animali che le rosicarono. Sono stati rinvenuti nei due strati più bassi del piano della caverna e precisamente nel primo e nel secondo. Questi resti mi sembra poterli riferire alle seguenti specie:

Canis lupus, Linn. — Porzione del mascellare superiore sinistro di individuo adulto munita dei due ultimi premolari del 1.º e 2.º molare: altro frammento del mascellare superiore parimente sinistro che non conserva che l'ultimo premolare la cui cuspide posteriore è fratturata: e porzione della branca sinistra del mascellare inferiore provvista di un premolare e del ferino.

Dai confronti che ho istituito fra questi resti fossili e i resti di altri individui dello stesso genere rinvenuti in altre località, e dal confronto con altri resti effigiati e studiati da molti paleontologi mi pare essere arrivato a concludere che lo studio del genere *Canis* è ancora poco chiaramente eseguito e che molti caratteri differenziali proposti come certi di una data specie non sieno che semplici variazioni individuali. Ultimamente il Major ha compilato un interessantissimo lavoro sui cani fossili del Val d'Arno superiore e della Valle d'Era, nel quale passa in rassegna le varie specie di cani fossili confrontandoli con quelli delle suddette località, ed egli stesso (1), lungi dall'essere sodisfatto dello studio di questa famiglia conclude dicendo che la storia del genere *Canis* è tuttavia un desiderio.

(1) C. I. Forsyth Major. M. D. *Cani fossili del Val d'Arno superiore e della Val d'Era* — Atti della Società Toscana di S. N. Vol. III, fasc. 2.º pag. 1.

Difatti, esaminando una serie di cranii appartenenti alla specie comunemente designata col nome di *Canis familiaris*, si trovano nel sistema dentario tali differenze individuali da far supporre a tutta prima che non debba trattarsi di individui appartenenti ad una stessa specie; d' altra parte invece confrontando i denti di alcuni di questi cranii con altri di *Canis lupus* appariscono pressochè identici. Solamente una particolarità che ho riscontrato costante in tutti i cranii che si conservano nelle nostre collezioni, e che potrebbe anche servire come carattere differenziale fra il cane domestico ed il lupo, quando da altri e con più ampio materiale fosse pure accertata, si è quella che lo spazio interdentario fra il penultimo premolare ed il ferino superiore è maggiore nei cani domestici che nel Lupo. Non intendo però citando questa mia osservazione di elevarla assolutamente al grado di carattere; può essere benissimo una semplice disposizione individuale, ma che però io credo mio debito di registrare.

Certamente i resti fossili che io qui presento appartengono al *Canis lupus* attualmente vivente, quantunque presentino qualche differenza abbastanza notabile. A colpo d' occhio appariscono appartenenti a individui anche più carnivori dei nostri lupi viventi, come pure di quelli fossili del Val d'Arno per un maggiore sviluppo dei denti e perchè più solidamente impiantati negli alveoli: in conseguenza di questo alla faccia (Tav. III, fig. 1.ª) esterna del mascellare al di dietro del foro sopra-mascellare si trova un forte rilievo prodotto dall' alveolo anteriore esterno dell' ultimo premolare, più in addietro si notano altri due rilievi pure prodotti dagli alveoli anteriore e posteriore del primo molare. Confrontando i denti esistenti nei fossili con quelli del lupo vivente si notano le seguenti differenze:

Penultimo p. m. superiore. È nel fossile impiantato meno trasversalmente che nel vivente: è pure nel fossile più sviluppato nella sua totalità e manca di un orlo marginale esterno essendo la superficie della corona perfettamente arrotondata al disopra del collaretto; il tallone è più largo ed il tubercolo, che nel vivente sporge lungo la linea mediana, è nel fossile portato un poco internamente.

Ultimo p. m. superiore. Anche questo è molto più sviluppato nel fossile; il margine anteriore della gran cuspide è in questo

tagliato più trasversalmente che nel vivente nel quale il margine stesso è più tagliente. La cuspide posteriore è più larga e meno a ridosso alla gran cuspide nel fossile nel quale pure le due radici anteriori poi sono impiantati ad una distanza molto maggiore l'una dall'altra e vanno divergendo gradatamente allontanandosi l'una dall'altra, mentre che nel vivente sono quasi paralelle; e in conseguenza di questa disposizione la radice interna sta molto all'infuori della linea dentaria insinuandosi per breve spazio nella volta del palato.

1.° *molare superiore.* Al disopra del collaretto la corona presenta un margine arrotondato limitata superiormente da un solco al disopra del quale sporgono le due cuspidi e questo solco nella sua parte anteriore è più sviluppato nel fossile che nel vivente. Le due cuspidi sono nel primo più arrovesciate all'esterno ed hanno presso a poco lo stesso sviluppo, mentre nel vivente la cuspide anteriore è più sporgente della posteriore. Il tallone interno è più sviluppato nel fossile e portato molto addentro nella volta del palato, e i tubercoli del tallone stesso sono meno svillupati e a base più larga che nel vivente.

2.° *molare superiore.* Fatta astrazione di uno sviluppo maggiore nel fossile non presenta del resto grande differenza dal vivente.

Ultimo p. m. inferiore. Nel lupo vivente questo dente sta impiantato molto trasversalmente alla linea longitudinale dei denti, e si addossa per circa il suo terzo posteriore al lato esterno anteriore del ferino, in modo che l'alveolo anteriore del ferino e l'alveolo posteriore dell'ultimo p. m. si trovano l'uno al davanti dell'altro quasi su una stessa linea trasversale. Nel fossile invece è impiantato circa sulla linea longitudinale dei denti e si addossa poco al ferino. Il lato anteriore della corona descrive una linea più diagonale nel fossile che nel vivente. Il tubercolo posteriore è nel primo meno diviso che nel secondo perchè il solco che separa il tubercolo della cuspide del dente è meno marcato nel fossile stesso e nell'insieme il dente in questo ha come tutti gli altri un maggiore sviluppo in tutte le sue parti.

1.° *molare inferiore.* È enormemente sviluppato nel fossile molto più lungo e più spesso è munito di margini taglianti. Il suo lato esterno non presenta grandi differenze col vivente. Il

tubercolo interno della cuspide principale è più marcato e sporge col suo apice all' indietro un poco meno che nel lupo vivente. Il tallone è pure più grande e i tubercoli sono riuniti per una piccolissima cresta.

Misure. Ultimo p. m. inferiore.

Diametro massimo antero-posteriore	Mill.ri	15 ½
» » laterale	»	8

I.° molare inferiore.

Diametro massimo antero-posteriore	»	29
» » laterale	»	11 ½
Dal punto di divisione delle due cuspidi alla base del tallone	»	22
Interno della cuspide principale	»	12

Penultimo p. m. superiore.

Diametro massimo antero-posteriore	»	22
» » laterale	»	7

Ultimo p. m. superiore.

Larghezza della base delle due radici anteriori	»	14
Diametro massimo antero-posteriore con la radice interna	»	29
» » » » esterna	»	26
Diametro massimo laterale	»	11

1.° molare superiore.

Diametro massimo antero-posteriore	»	10
» » laterale	»	22

2.° molare superiore.

Diametro massimo antero-posteriore	»	8 ½
» » laterale	»	13

La fig. 2.ª Tav. IV, rappresenta un pezzo del mascellare superiore sinistro con il penultimo e l' ultimo premolare che appartiene ad una specie del genere *Canis*, ma che credo non possa essere *C. lupus*. Suppongo che appartenga al *C. aureus*. Infatti confrontando questo resto con la parte corrispondente del cranio di un individuo della stessa specie attualmente vivente, presenta analogie tali da sembrare poterlo riferire alla medesima specie. Attesa però la gravità di questo fatto, e lo studio, da me non ancora bene eseguito, per la determinazione di questo fossile, credo utile di fare ulteriori ricerche, e propongo la specie suddetta con la massima riserva.

Misure del penultimo premolare superiore.

Diametro massimo antero-posteriore	Mill.ri	16
» » laterale	»	8

Ultimo premolare superiore.

Larghezza della base delle due radici anteriori	»	13
Diametro massimo antero-posteriore con la radice interna	»	24
» » » » esterna	»	22
» » laterale	»	10

Come si vede da queste misure confrontate con quelle di *C. lupus,* questo resto che io attribuisco al *C. aureus* è di più piccole dimensioni. Il penultimo premolare è in quest'ultimo impiantato più trasversalmente, ha un tubercolo posteriore ben sviluppato e l'orlo posteriore si addossa esternamente al bordo anteriore dell'ultimo premolare (Tav. IV, fig. 2), mentre che nel Lupo esiste uno spazio interdentario e l'impianto del premolare segue la curva della linea dentaria. Il ferino del *C. aureus* ha la gran cuspide anteriore più divisa dalla posteriore e diretta meno trasversalmente che nel *Canis lupus* (Tav. IV. fig. 1.).

Canis vulpes, Linn. — Il cranio che ho rinvenuto insieme alle due branche della mandibola e a varie ossa delle scheletro è pregievolissimo per la sua perfetta conservazione.

Nell' insieme non sono molte le differenze che passano fra questa volpe fossile e la volpe attualmente vivente da noi. Il sistema dentario può dirsi presso a poco identico, essendo i denti del fossile a margini appena un poco più taglienti ed appuntati. Solamente la serie dei denti occupa in questo uno spazio maggiore, essendo più lunghi i mascellari e le branche della mandibola, e quindi i denti un poco più distanti l' uno dall' altro lasciando fra di loro un maggiore spazio interdentario.

Il cranio esaminato minutamente presenta qualche leggera differenza: è poco più lungo nel fossile e un poco più stretto che nel vivente; la maggiore lunghezza dipende da una forma più allungata della faccia, e più specialmente dalle ossa nasali, dalle mascellari e dalle intermascellari che sono più allungate. Gli zigomi sono più larghi nel vivente, ma la cassa craniense è più ampia nel fossile per una maggiore curvatura dei parietali e dei frontali. La fronte è nel vivente leggermente ricurva

mentre nel fossile è quasi piana e più compressa ed il solco mediano un poco più profondo. I nasali verso la loro metà sono leggermente incavati assai più che nel vivente; la volta del palato è in quest'ultimo più stretta. Il *meatus auditorius externus* è visibilmente più ampio nel fossile stesso.

Misure comparative.

	Fossile		Vivente	
Dal bordo esterno degli incisivi al processo sopra-orbitale del frontale	Mill.ri	86 ½	Mill.ri	86
Dal processo sopra-orbitale del frontale al centro dell'orlo inferiore del foro occipitale . .	»	66	»	67
Dal bordo interno degli incisivi al centro dell'orlo inferiore del foro occipitale	»	133	»	130
Larghezza massima del palato	»	37 ½	»	35
» della fronte dall'uno all'altro processo sopra-orbitale	»	34	»	36 ½
Dall'orlo interno dell'alveolo del canino all'orlo posteriore dell'ultimo molare superiore . .	»	60 ½	»	55
Idem. idem. inferiore.	»	68	»	61 ½
Larghezza della serie degli incisivi.	»	15	»	14 ½

Hyaena. — La storia delle Jene fossili e lo studio delle singole specie è ancora molto incompleto; i caratteri che si danno da alcuni paleontologi come proprj di ciascheduna specie non reggono al confronto coi resti fossili che continuamente si rinvengono nelle caverne e nei depositi fluviali.

Fino dal 1828 Jobert e Croizet [1] fecero uno studio comparativo delle Jene fossili e viventi aggiungendo altre tre specie a quelle precedentemente determinate dal Cuvier, delle quali due da loro stessi proposte e l'altra della caverna di Lunel Viel presso Montpellier. Essi divisero le Jene fossili in due gruppi principali riferendoli alle due specie viventi *Hyaena crocuta* e *H. striata.* Il carattere anatomico differenziale di queste due specie (astrazion fatta dei caratteri esterni) è fondato sopra il ferino inferiore, il quale presenta nel lato posteriore un tallone semplice nella *H. crocuta,* e munito di tubercoli nella *H. striata.* La *H. spelaea* e la *H. Perrierii* [2] sarebbero per essi due specie

[1] *Recherches sur les Ossemens fossiles du departemente du Puy-de-Dome* par Croizet et Jobert.
[2] loc. cit. pag. 170-171.

ben distinte e con caratteri riferibili alla *H. crocuta,* mentre la Jena di Montpellier o *H. striata* fossile, e la *H. arvernensis* sarebbero riferibili alla *H. striata.*

Altri paleontologi, fra i quali il de Blainville, hanno dato come carattere differenziale fra la *H. crocuta* e la *H. spelaea* l' ultimo molare superiore rudimentale che avrebbe per essi una corona rotonda a radice non biforcata ed impiantata in un alveolo unico.

È su questi caratteri che si è fondata principalmente la determinazione delle varie specie d' Jena che si trovano allo stato fossile frequentemente nelle caverne, di rado nei depositi fluviali; ma però la loro certa esistenza è messa in dubbio da molti paleontologi d' oggidì.

Dacchè la fortuna mi porse il destro di raccogliere nella caverna di Cucigliana un gran numero di denti d' Jena appartenenti a individui di diversa età, ed una gran quantità di ossa di tutte le varie parti dello scheletro ho cercato di descrivere con la maggior possibile precisione questi diversi resti.

Cranio, — 1.° *Basi-occipitale* (Tav. II, fig. 2 *a.*) — Quest' osso forma la porzione inferiore della base del cranio: ha una forma esagonale allungata. Anteriormente è strettamente saldato al *basi-sfenoide* per una sutura trasversale. Esso consta di una lamina ossea di quasi uniforme spessezza, rigata da un rilievo mediano longitudinale nella faccia esterna ai due lati del quale si mostrano due superfici concave: si articola posteriormente con gli *exoccipitali,* ma l'articolazione è interamente saldata, e in mezzo a questa, forma un margine libero che è il bordo anteriore del *foramen magnum.* Alla fine dell' articolazione con l'*exoccipitale* si trova il *foramen condyloideum* formato in parte dal *petrosale.* Il *foramen lacerum posterius* o *foramen jugulare* nell' Jena sbocca all' esterno per una apertura comune col precedente *foramen condyloideum.* Le parti laterali del basi-occipitale sono in contatto piuttostochè articolate col *timpanico* e più in addietro col *petrosale.* La faccia interna ha una superficie leggermente concava.

2.° *Exoccipitale e sopraoccipitale* (Tav. II, III, fig. 2 *b*[1] *b.*) — Queste ossa che negli individui molto giovani sono divise (come può vedersi in un cranio di giovane Jena da me raccolto nella

caverna stessa di Cucigliana) sono invece negli individui adulti strettamente anchilosati e formano così la faccia posteriore del cranio e l' articolazione della testa col tronco. Essi sono composti di una forte lamina ossea triangolare, di cui il lato inferiore è formato dagli *exoccipitali* (b^1) strettamente saldati al *basi-occipitale,* e con la loro riunione circoscrivono il *foramen magnum* ai lati del quale sporgono due robuste e spesse tuberosità dirette obliquamente dall' indietro al davanti, che sostengono i condili per i quali la testa si articola con l'atlante.

Nella loro parte laterale inferiore questi condili sono molto ripiegati, in modo che la cavità condiloidea resta molto incavata.

Ai due angoli inferiori del triangolo formati dagli *exoccipitali,* si trova la regione detta paraoccipitale o paramastoidea, che nella nostra Jena presenta una profonda infossatura in ambedue i lati, che può chiamarsi *fossa paramastoidea,* nella quale si intromettono i margini laterali sporgenti della cavità glenoidea dell' atlante.

Questa fossa è circoscritta esternamente dalla tuberosità paramastoidea.

Il *paroccipitale* si articola col *mastoideo* anteriormente e inferiormente col *timpanico.*

L' apice del triangolo è formato dal *sopraoccipitale* (b), e i due lati vanno sensibilmente restrigendosi in modo da formare un angolo molto acuto. La faccia interna del detto osso forma la parete posteriore della volta craniense ed è in immediato contatto col cervello, sul quale modellandosi, ne ritrae una superficie ondulata per causa di rilievi ed incavature combinanti con le circumvoluzioni cerebrali. I margini superiori dei lati del triangolo presentano due rilievi molto forti ed acuti, che circoscrivono due depressioni a superficie scabrosa le quali servono per la inserzione del legamento cervicale. Dall' arco superiore del *foramen magnum* parte un rilievo verticale molto sporgente, che è la cresta occipitale la quale si dirige in alto. Lateralmente all' origine di questa si trovano due infossature a superficie scabrosa che servono per la inserzione del gran muscolo splenio. Le ossa Warmiane non possono vedersi essendo fortemente saldate con la cresta sopra-occipitale, la quale unitamente a questa si fonde con la cresta sagittale formando così la gran cresta lambdoidea od occipito-biparietale, che appunto nella Jena fossile si fa notare per il suo enorme sviluppo.

3.° *Basisfenoide* (Tav. II, fig. 2 *c.*) — Si articola anteriormente col *presfenoide* per mezzo di una piccola sutura trasversa che si può chiaramente vedere anche in individui di età avanzata. Nella faccia inferiore o gutturale ha forma triangolare, l'apice del triangolo è formato dalla sutura col *presfenoide* e la base dalla sutura col *basi-occipitale,* col quale si articola posteriormente, ma il punto di articolazione si ossifica fin dalla giovane età. Gli angoli della base sono coperti dalla porzione anteriore del *timpanico* e i lati si articolano con i processi gutturali del l'*alisfenoide.* La faccia esterna o inferiore è piana anteriormente, mentre posteriormente è solcata da una infossatura mediana formata da due rilievi laterali a superficie scabrosa. Ai due lati di circa la metà dell' osso, parte un canale che si dirige posteriormente al disotto della porzione anteriore del timpanico e termina nel *foramen lacerum anterior.*

4.° *Alisfenoide; Pterigoideo* (Tav. II, fig. 2 *d*) — L'*alisfenoide* si salda in età molto giovane col *pterigoideo.* L' *alisfenoide* in forma di una lamina verticale sulla faccia esterna del cranio concorre a formare parte delle pareti del cranio stesso e si volge in alto fino alle fosse temporo-ottiche. Esso si estende in addietro ed arriva fino sotto alla porzione anteriore del *timpanico.*

Il *pterigoideo* inferiormente si estende in avanti e in addietro per formare i lati del grande canale gutturale, terminando posteriormente nei processi anulari che nei cranii della nostra Jena sono rotti.

L' *alisfenoide* saldato col *pterigoideo* può essere diviso in tre regioni per facilitarne la descrizione: 1.ª nella porzione orizzontale o gutturale; 2.ª nella temporo-ottica o verticale superiore; 3.ª nella verticale inferiore o pterigoidea. La 1.ª è una lamina trasversale concava che si articola sovrapponendosi ai lati posteriori della faccia gutturale del *presfenoide* per mezzo di suture che restano distinte anche negli individui adulti, e agli orli laterali anteriori del *basisfenoide,* e nella sutura di questa ultima articolazione trovasi il *canale Vidiano.* La 2.ª regione temporo-ottica o verticale superiore è formata pure da una lamina tesa orizzontalmente che si allunga in addietro fino al di là del *canale Vidiano* e si articola con lo *squamosale* propriamente sull' orlo interno della cavità glenoide: anteriormente si unisce con la porzione temporo-orbitale che consta di altra la-

mina convessa di forma irregolarmente triangolare con superficie scabrosa, e si articola posteriormente con lo *squamosale,* superiormente con l'angolo antero-inferiore del *temporale,* anteriormente col *frontale* e più in basso con l'*orbito-sfenoide* sulla cui sutura si trova il gran *foramen sphenoidale:* al di dietro di questa ma più in basso si trova il *foramen rotundum,* e posteriormente a questo accanto al margine interno della cavità glenoide è il *foramen ovale* detto anche *foramen caroticum.* La 3.ª regione verticale inferiore o pterigoidea è formata dai processi pterigoidali, che si articolano anteriormente coi *palatini,* per una sutura verticale; posteriormente terminano nei processi anulari equivalenti alle lamine pterigoidee interne dell'uomo e che sono svilupatissime nelle Jene in forma di due punte acute sporgenti in addietro, ma che non possono vedersi nei nostri cranii fossili perchè disgraziatamente sono rotti.

5.° *Presfenoide e orbitosfenoide* (Tav. II, fig. 2 *e.*). — Essendo queste due ossa fortemente anchilosate fra loro conviene descriverle come un osso solo.

La faccia inferiore è piana e leggermente concava. Nella nostra Jena ha la particolarità che, mentre negli individui giovani ha un diametro trasversale piccolo, questo va negli adulti sensibilmente allargandosi in modo da formare una ben larga superficie concava che forma la porzione centrale del tetto delle narici posteriori.

La porzione laterale posteriore è coperta dalla sutura del *pterigoideo* e la laterale anteriore da una simile sutura del *palatino,* e queste stesse restano ben distinte anche in individui di età avanzata: la parte anteriore è ricoperta dal *vomere.*

La regione orbito-sfenoidale è formata da una lamina che con la sua faccia esterna compone la superficie inferiore dell'orbita e si articola per mezzo di suture superiormente col *frontale,* anteriormente e inferiormente col *palatino* e posteriormente con l'*alisfenoide,* ed è traversata dal grosso foro ottico. La faccia interna costituisce anteriormente il pavimento della *fossa rhinoencefalica.*

6.° *Palatini.* (Tav. II, fig. 2 *f.*) — Queste ossa possono dividersi in due regioni: regione palatina nasale la prima, e regione nasale e verticale l'altra. La prima forma la parte posteriore del palato, il pavimento e le pareti delle narici interne; l'altra

continua a formare con la sua faccia interna la fossa gutturale, e con la esterna la parte più bassa della cavità orbitale.

La regione palatino-nasale è formata da una lamina ossea che si articola anteriormente in linea diagonale dall' avanti all' indietro col *mascellare,* per mezzo di una sutura la cui parte posteriore si salda negli individui vecchi. Questa lamina si articola con la sua compagna della parte opposta per una sutura leggermente rilevata, che forma la linea mediana del palato. Posteriormente presenta un orlo libero che forma il margine infero-posteriore delle narici interne e lateralmente si continua in forma laminare nella seconda parte o regione orbito-nasale, che si articola superiormente al tetto della fossa gutturale formata dal *presfenoide,* posteriormente coi processi pterigoidei. La faccia esterna di questa regione si intromette posteriormente in linea verticale fra l' *alisfenoide* e l' *orbitosfenoide;* anteriormente si continua molto innanzi fino quasi alla base dell' articolazione del *malare* col *mascellare,* e si articola in avanti col *lacrimale,* in basso col *mascellare* e col *frontale* superiormente. È traversata da due fori dei quali il superiore è più grande e dà passaggio al nervo *sfeno-palatino.*

7.° *Mascellari* (Tav. II e III, fig. 2 *g.*). — In queste ossa possono distinguersi quattro faccie. Una faccia esterna o verticale, una inferiore basale o palatina, una posteriore od orbitale e una interna o nasale. La prima di queste cioè la faccia esterna ha una forma irregolarmente triangolare limitata posteriormente e inferiormente dall' articolazione col *malare,* nella parte posteriore media dal *lacrimale* e nella postero-superiore e nella superiore dal *frontale,* nella superiore anteriore dal *nasale:* anteriormente si articola con l' *intermascellare* e la parte inferiore forma il margine alveolare sul quale stanno impiantati i denti. L' angolo superiore del triangolo è leggermente concavo, mentre l' angolo anteriore presenta una superficie convessa in causa della radice del canino. Al davanti dell' angolo anteriore dell' orbita si trova il gran *foramen suborbitale* che nell' Jena fossile è sensibilmente più piccolo che nella vivente *Hyaena crocuta.*

L' altra faccia postero-orbitale è situata posteriormente al processo *malare* e si articola nella cavità dell' orbita con la lamina verticale del *palatino.*

La faccia inferiore o basale è una lamina tesa orizzontalmente

leggermente concava, forma la volta palatina. È articolata posteriormente alla lamina orizzontale del *palatino* e nel mezzo si articola con l'altro *mascellare* per una forte sinfisi che costituisce la linea mediana del palato. Anteriormente è articolata col *premascellare* od *intermascellare* per una sutura obliqua dall' esterno all' interno, che arriva fino a dividere il margine anteriore dell' alveolo del canino, e nella sua parte anteriore è interrotta dai fori palatini: è limitata esternamente dal margine alveolare.

All' angolo posteriore esterno di questa stessa faccia si trova una cavità la quale riceve la corona del molare settoriale del mascellare inferiore e che fu chiamata *fossa settariale* da Dawkins e Sanford [1].

La faccia interna o nasale costituisce le narici interne ed è traversata da infossature e rilievi.

8.° *Premascellari* (Tav. II e III, fig. 2 *h.*) — Queste ossa formano la parte anteriore della faccia. Si distinguono in esse due regioni: una verticale e una orizzontale. La prima può dirsi anche regione nasale, è situata fra il *nasale* ed il *mascellare* e forma parte della porzione anteriore dell' alveolo del canino, i lati e il pavimento delle aperture nasali esterne. L' altra, regione orizzontale o palatina, è articolata posteriormente ai mascellari: nella linea mediana si articola col compagno per una forte sinfisi che presenta un rilievo nella faccia mediana col quale si articola il *vomere.* Sul margine circolare sono gli alveoli dei denti incisivi.

9.° *Petrosale; Mastoideo; Timpanico.* (Tav. III, fig. 2 *i.*) — Il petrosale è un osso irregolare di una forma indeterminabile. Presenta tre lati, uno posteriore interno o cerebrale, uno superiore o tentoriale e uno anteriore esterno o timpanico. La faccia cerebrale è parzialmente a contatto con il *paroccipitale* o *paramastoideo* e forma in parte il lato esterno del *foramen lacerum posterius.* Esso è collocato fra il *basioccipitale,* il *tentorio* e il *timpanico.* L' orlo inferiore è in contatto col margine esterno del *basioccipitale.*

Mastoideo. — Quest' osso è saldato strettamente all' orlo posteriore del *petrosale,* ha presso a poco la forma di un cuneo diretto verticalmente con la base in basso e l' apice che si in-

[1] Op. cit. II, *British pleistocene felidee.* pag. 45.

castra fra lo *squamosale* e il *paroccipitale.* La base ha una superficie arrotondata ed è strettamente applicata alla faccia posteriore della bulla timpanica.

Timpanico. — Quest' osso può dividersi in due porzioni : la porzione veramente timpanica e la bulla o porzione supplementare, della quale ometterò la descrizione essendo rotta in tutti i cranii da me rinvenuti.

La prima porzione forma una cavità ovale un poco compressa: sotto il margine sopra-mastoideo dello *squamosale* presenta il *meatus auditorius externus.* L' estremità anteriore termina per un orlo munito di due o tre punte adunche che stanno sopra il *foramen lacerum medium.*

10.° *Squamosale* (Tav. II e III, fig. 2 *j.*) — Può dividersi in due parti: una che sta applicata alla parete del cranio, un altra che si stacca da questa ad angolo retto e che può dirsi porzione articolare perchè sostiene l' articolazione della mascella inferiore.

La prima parte si articola per mezzo di suture superiormente col *parietale,* anteriormente e in basso con l' *alisfenoide,* posteriormente col *mastoideo,* col *petrosale* e col *timpanico.* Le articolazioni dello *squamosale* col *mastoideo,* col *petrosale* e col *timpanico* sono completamente saldate in modo da formare un solo osso che è l' omologo del *temporale* della specie umana. L' articolazione col *parietale* superiormente si effettua per mezzo di una lunga sutura orizzontale, mentre l' articolazione anteriormente con l' *alisfenoide* è diretta verticalmente e finisce in basso al principio dell' articolazione glenoidea. La faccia interna dell' osso concorre solamente con la sua parte centrale a formare le pareti interne della cavità craniense.

Dall' angolo interno inferiore ha origine il forte processo piramidale articolare, che nella sua faccia inferiore profondamente incavata forma un canale trasversale orizzontale, cioè la cavità glenoide che serve per l' articolazione del condilo della mascella inferiore. Il margine posteriore di questa cavità è rinforzato da un robusto orlo ripiegato in basso e in avanti, il quale concorrendo a far parte della cavità glenoide fa sì che questa descrive quasi un semicerchio, nel quale si incastra, per così dire, il condilo articolare della mandibola. La faccia superiore è leggermente convessa. Questa porzione articolare si protrae orizzontalmente all' esterno ad angolo retto per poco più di

tutta la lunghezza della cavità glenoide, quindi si ripiega bruscamente in avanti molto compressa verticalmente presentando la superficie esterna convessa, la interna concava, va ad articolarsi col *malare* per una lunga sutura diagonale, formando così la grande arcata zigomatica che nella Jena fossile presenta una solidità e robustezza di gran lunga maggiore che nella vivente. Nella faccia postero-inferiore della base del processo articolare si trova il *meatus auditorius externus.*

11.° *Malare o Jugale.* — È un osso piatto di forma romboidale che completa la porzione anteriore dell' arcata zigomatica.

Si articola al davanti e in basso col *mascellare,* in alto col *lacrimale* per mezzo di un prolungamento laminare che nelle Jene fossili arriva più in alto che nelle Jene viventi lungo l' orlo anteriore dell' orbita. Posteriormente è articolato alla porzione zigomatica dello *squamosale* per una sutura trasversale, come sopra è detto.

Sull' orlo antero-superiore di quest' osso si innalza il processo piramidale inferiore che serve a limitare l' orbita inferiormente e posteriormente.

12.° *Lacrimale* (Tav. III, fig. 2 *l.*) — L' osso lacrimale occupa l' orlo anteriore dell' orbita, ed è articolato inferiormente col *frontale,* anteriormente col *mascellare* e col *malare,* inferiormente e posteriormente col *palatino.* È una lamina piana di forma irregolare, la sua più grande faccia è collocata posteriormente e concorre a formare la superficie della cavità orbitale, mentre la parte anteriore più stretta si intromette fra il *malare,* il *mascellare* e il *frontale* sull' orlo anteriore dell' orbita in vicinanza del quale, sta scolpito nella spessezza dell' osso il *foramen lacrymale.*

13.° *Etmoturbinale.* — In due cranii d' Jena da me raccolti è quest' osso abbastanza bene conservato. La lamina *cribriforme* è tesa assai diagonalmente, e la sua faccia cerebrale è molto concava. Le lamine turbinali sono molto sottili e circumvolute.

14.° *Ossa Wormiane.* — Sono saldate alle ossa parietali e concorrono a formare la gran cresta occipito-biparietale.

15.° *Parietali* (Tav. III, fig. 2 *m.*) Queste ossa formano la maggior parte delle pareti della cavità cerebrale. Alla loro faccia esteriore appariscono in forma di due grosse lamine irregolarmente triangolari a superficie convessa. Anteriormente i *parietali*

si articolano coi *frontali* per mezzo di forte sutura, inferiormente sono ricoperti dagli *squamosali,* superiormente con le ossa *Wormiane* intromesse che si saldano fra di loro, e posteriormente con il *supraoccipitale.* Nell'Jena fossile nella loro saldatura mediana si elevano enormemente in alto in modo da formare una rilevantissima cresta che si prolunga molto in addietro ed è la gran cresta sagittale o lambdoidea od occipito-biparietale, potente mezzo di inserzione dei muscoli mastoidei.

Nei giovani individui manca totalmente questa cresta, e non è che coll' inoltrarsi dell'età che essa si forma in modo da arrivare al suo massimo grado di sviluppo negli individui adulti.

La faccia interna dei *parietali* nei giovani individui è in immediato contatto con la esterna e si modella sulle circumvoluzioni cerebrali. Negli adulti invece per l'enorme sviluppo della cresta, la faccia interna è divisa dalla esterna da uno spazio interosseo, prolungamento dei seni frontali.

16.° *Frontali* (Tav. III, fig. 2 *n.*) — Essi occupano la più alta e centrale regione del cranio tanto longitudinalmente che trasversalmente. Queste ossa presentano le faccie seguenti: 1.ª superiore o coronale, 2.ª laterale anteriore od orbitale, 3.ª laterale posteriore o temporale: (tutte queste alla superficie esterna) 4.ª interna posteriore o cerebrale, 5.ª interna anteriore o etmoidale.

La faccia coronale di ciascun *frontale* cioè della metà della fronte ha una forma triangolare e questa unita alla compagna per mezzo della sinfisi mediana presenta una faccia di forma romboidale di cui gli angoli laterali sono formati dai processi piramidali sopra orbitali, l'angolo posteriore dal principio della cresta sagittale, e l' angolo anteriore è tronco per causa della intromissione dell' articolazione dei *nasali.* Ha una superficie leggermente convessa; la sinfisi mediana dal terzo anteriore in addietro si infossa leggermente da prima e quindi molto profondamente, in modo da presentare i due lati della infossatura in forma di due creste, che vanno scomparendo gradatamente all' indietro e si fondono nella cresta biparietale. La parte anteriore di questa faccia riceve l' articolazione del processo frontale del *mascellare* il quale lateralmente all' articolazione coi *nasali* si intromette per lungo spazio nel *frontale* stesso, fino ad arrivare più in là della metà dell' orlo che limita superiormente la faccia orbitale anteriore. In causa di questa disposizione il *frontale*

presenta un processo nella sua faccia coronale che si insinua fra il nasale ed il mascellare, che secondo Dawkins e Sansford (1) potrebbe chiamarsi processo naso-mascellare.

La faccia orbitale o antero-laterale è limitata superiormente dall'orlo superiore dell' orbita, e superiormente ancora ma più in addietro è divisa dalla faccia laterale posteriore o temporale per il rilievo mediano diagonale del forte processo piramidale superiore dell' orbita. Anteriormente e in basso si articola col *lacrimale* per mezzo di una sutura diretta diagonalmente, quindi più in addietro col *palatino,* e sempre in basso, ma più addietro ancora fino alla faccia temporale con l' *orbitosfenoide.*

L' orlo superiore dell' orbita o orlo sopraciliare è molto più incavato nella Jena vivente che nella fossile.

La faccia laterale posteriore o temporale presenta una superficie convessa a differenza della faccia orbitale che è concava. È limitata superiormente dall' orlo temporale della faccia coronale e arriva fino al principio della gran cresta sagittale: posteriormente si articola col *parietale* per una forte sutura verticale e inferiormente col processo temporale dell' *alisfenoide.*

La faccia cerebrale è profondamente concava e ritrae le impronte delle convoluzioni cerebrali. Forma la volta della cavità cerebrale ed è interrotta anteriormente da un arco ovale che limita la fossa *rhinoencefalica* chiusa dalla lamina cribriforme. Fra la lamina cerebrale e la lamina che forma la superficie esterna esiste uno spazio interrotto da lamine ossee, cioè la cavità dei seni frontali.

Nasali (Tav. III, fig. 2 *o.*) — Sono due lamine lunghe, molto curve trasversalmente, unite una all'altra longitudinalmente per una articolazione di semplice contatto. Esse formano il coperchio delle fosse nasali esterne, articolate posteriormente ai *frontali,* lateralmente ai *mascellari,* sempre lateralmente ma più in avanti, agli orli interni superiori dei processi nasali degli *intermascellari.*

Misure comparative fra un cranio di *Hyaena crocuta* var. *spelaea* e un cranio di *H. crocuta* della specie vivente.

	Fossile	Vivente
Dal bordo interno degli incisivi al margine inferiore del foro occipitale	Mill.ri 243	—

(1) Op. cit. pag. 57.

		Fossile	Vivente
Dal bordo esterno degli incisivi alla punta dell'apofisi post-orbitaria del frontale	Mill.i	150	130
Dalla detta apofisi all'apice della cresta occipitale	»	173	—
Dall'una all'altra apofisi post-orbitaria del frontale	»	114	90
Dall'uno all'altro orlo interno dell'articolazione glenoidea	»	71	58
Dall'una all'altra apofisi pterigoidea dello sfenoide	»	34	31
Dall'uno all'altro apice della cuspide media del ferino	»	124	80
Larghezza del palato dall'alveolo del PM2	»	71	51
Dall'uno all'altro margine esterno degli alveoli degli incisivi	»	43	36
Dall'alveolo del canino al margine posteriore dell'alveolo del ferino	»	88	79
Lunghezza della serie degli alveoli dei molari	»	84	78
Larghezza della serie degli alveoli degli incisivi	»	42	36

Mascellare inferiore. (Tav. III, fig. 2). Le due branche della mandibola per il maggiore sviluppo delle ossa che la compongono, offrono in grado eminente solidità e robustezza confrontate con quelle della *Hyaena crocuta* vivente.

Le creste e i rilievi che servono di punto d' attacco al gran muscolo mastoideo sono molto più sviluppati. L' incavatura esterna posteriore è più profonda a superficie scabrosa e limitata da orli rilevanti. Il condilo dell' articolazione glenoidea è più robusto e l' apofisi coronoide è pure più larga e più spessa.

Misure comparative

		Fossile	Vivente
Dal bordo interno degli incisivi (sinfisi) all'apofisi coroncide	Mill.ri	197	168
Larghezza dell'articolazione glenoide	»	56	40
Dall'articolazione glenoide all'orlo posteriore degli alveoli del ferino	»	82	61
Lunghezza della serie dei molari	»	84	81 ½
Dall'alveolo del canino all'orlo anteriore dell'alveolo del PM2. (diastema)	»	12	5 ½
Larghezza della serie degli incisivi	»	30	25
Altezza della branca discendente misurata perpendicolarmente al disotto del ferino	»	57	48
Spessezza massima della medesima	»	25	13

Denti. — **A.** *Dentizione di latte. Mascellare superiore.* — Quantunque abbia raccolto due cranii di individui giovanissimi, non posso descrivere la dentizione superiore, perchè disgraziatamente in ambedue manca la porzione anteriore della faccia.

Mascellare inferiore. Tav. II, fig. 8. — *Molare* 2.° ($\overline{\text{DM2}}$). È conformato nell'identico modo del $\overline{\text{PM2}}$ della dentizione permanente, meno che è impiantato ad una certa distanza dal molare 3.° e fra di essi esiste un breve spazio interdentario.

Molare 3.° ($\overline{\text{DM3}}$). Rassomiglia molto al $\overline{\text{PM4}}$: sta sull'orlo della mandibola in direzione obliqua dall'avanti all'indietro: presenta un tallone posteriore con un tubercolo sporgente.

Molare 4.° ($\overline{\text{DM4}}$). Ha una forma eguale al vero molare (ferino) permanente, che nella mascella che io ho figurato spunta al disopra di esso (vedi fig. 8 *a*). La corona consta di due grandi cuspidi e di un tallone posteriore benissimo sviluppato e ben diviso dalla base della cuspide posteriore: su di esso appariscono appena due piccoli tubercoli sporgenti uno sul margine interno, l'altro sul margine esterno del tallone stesso.

Misure

Diametro massimo	antero-posteriore del $\overline{\text{DM4}}$	Mill.ri	19 ½
»	»	laterale	»	6 ½
Diametro massimo	antero-posteriore del $\overline{\text{DM3}}$	»	14
»	»	laterale	»	6
Diametro massimo	antero-posteriore del $\overline{\text{DM2}}$	»	9 ½
»	»	laterale	»	5

B. *Dentizione permanente.* La formula dentaria dell'Jena di Cucigliana è la seguente:

$$\frac{\text{I. 1.2.3. C1. PM. 1.2.3.4. M. 1}}{\text{I. 1.2.3. C1. PM. \quad 2.3.4. M. 1}}$$

Dentizione superiore. Incisivi ($\underline{\text{I. 1.2.3}}$) Tav. II, fig. $2_{1\cdot2\cdot3}$. Gli incisivi 1.° e 2.° sono molto schiacciati lateralmente: la corona presenta una cuspide anteriore separata per un solco trasversale da due tubercoli posteriori, e tanto questi che quella sono più visibili nell'incisivo 2.° che è anche maggiormente sviluppato specialmeate nel diametro trasversale. L'incisivo 3.° differisce assai da quello della Jena vivente perchè è molto più grande di esso. Ha corona conica, caniniforme, con l'apice ricurvo verso l'interno: la faccia interna è rigata da un leggero rilievo longitudinale: la radice è impiantata in un alveolo subcilindrico.

Misure comparative		Fossile	Vivente
Diametro massimo longitudinale dell' I. 1	Mill.ri	8	6
» » laterale »	»	7	4 ½
Diametro massimo longitudinale dell' I. 2	»	10 ½	8
» » laterale »	»	8	5 ½
Diametro massimo longitudinale dell' I. 3	»	15	11
» » laterale »	»	11	9 ½

Canini. Tav. II, fig. 2, $_4$. Hanno una lunga corona, conica, con l'apice ricurvo; sono impiantati in un alveolo subcilindrico per una forte radice che si interna nell'osso mascellare ed arriva quasi fino al foro suborbitale. La corona è divisa in due faccie, una esterna e l'altra interna, da due rilievi che partendo dalla base si dirigono verso l'apice e sono collocati uno lungo il margine anteriore e l'altro lungo il posteriore. Per questi due rilievi laterali la faccia esterna apparisce convessa mentre la interna è leggermente concava. I canini sono separati anteriormente dagli incisivi dalla fossa canina, la quale serve a contenere la corona del canino inferiore; posteriormente dalla serie dei molari, dal diastema che quasi manca nell'Jena, giacchè il 1.° premolare si inserisce immediatamente dopo.

Misure comparative		Fossile	Vivente
Diametro massimo antero-posteriore del *C*.	Mill.ri	18	16
» » laterale	»	13 ½	12 ½
Larghezza della faccia interna alla base della corona. .	»	14	12

Premolare 1.° (PM1) Tav. II, fig. 2. $_5$. — Sventuratamente questo dente manca nei cranii da me raccolti, però il suo alveolo è identico a quello dell'Jena vivente: è di forma conica ed è scolpito molto addentro nella cavità boccale, distaccandosi alquanto dalla linea dentaria.

Misure comparative		Fossile	Vivente
Diametro massimo antero-posteriore dell'alveolo PM1 . .	Mill.ri	8	7 ½
» » laterale	»	7	7

Premolare 2.° (PM2) Tav. II, fig. 2, $_6$. — La corona consta di un cono primario che forma la cuspide principale, ed ha

l'apice leggermente piegato verso l'interno: sul margine posteriore sporge un' altro piccolo cono e sul margine anteriore interno esiste un' altra piccola sporgenza dalla quale parte un rilievo che si dirige verso l'apice della cuspide principale. Questo dente non presenta rilevanti differenze da quella dell' Jena vivente.

Misure comparative		Fossile	Vivente
Diametro massimo antero-posteriore della corona del PM2 .	Mill.[1]	19	16
» » laterale	»	14	11

Premolare 3.° (PM3) Tav. II, fig. 2, $_7$. — Ha uno sviluppo di circa il doppio del precedente: la corona consiste principalmente di un robustissimo cono a larga base con l'apice incurvato verso l'interno della cavità boccale. Sulla faccia esterna posteriore si vede una intaccatura che limita una specie di tubercolo dalla cui sommità parte un rilievo longitudinale che arriva fino alla punta della gran cuspide. Il *cingulum* bene rilevato gira tutto intorno alla base della faccia interna ed arriva fino alla posteriore. Questo dente è in tutte le sue parti più sviluppato nell' Jena fossile e ciò gli dà un aspetto di ferocia maggiore.

Misure comparative		Fossile	Vivente
Diametro massimo antico-posteriore del PM3	Mill.[1]	26	20
» » laterale	»	18	15

Premolare 4.° (PM4) Tav. II, fig. 2, $_8$. — Questo grosso dente può dividersi in due porzioni: una porzione tubercolare e una tagliente detta anche settoriale. La prima consta di una forte cuspide conica secondaria che occupa l'angolo esterno anteriore, separata dal tubercolo che sta nell'angolo interno anteriore impiantato per una forte radice molto addentro sulla volta del palato. La porzione settoriale è formata da due cuspidi primarie divise da una profonda intaccatura ben distinta tanto nella faccia interna che nella esterna. Questo dente confrontandolo con quello dell' Jena macchiata ne differisce in quanto che in quest' ultima si interna più addentro sulla volta del palato scostandosi dal corpo del dente.

Misure comparative		Fossile	Vivente
Diametro massimo antero-posteriore del $\overline{PM\,4}$	Mill.[i]	39	35
» » postero-trasversale	»	14	11
» » antero-trasversale	»	22	20

Molare 1.° ($\underline{M\,1}$) Tav. II, fig. 2, X. Y. — È impiantato nell'angolo interno posteriore del $\underline{PM\,4}$. Manca disgraziatamente nei cranii da me raccolti, però esistono gli alveoli. Nell'*Hyaena crocuta* questo dente è generalmente a doppia radice e per conseguenza si hanno due alveoli ben distinti l'uno dall'altro che servono a contenerne le radici. Nell'Jena fossile comunemente designata col nome di *H. spelaea* molti paleontologi hanno ritenuto che il molare superiore avesse un' unica radice impiantata in un alveolo unico. Ho potuto constatare nel materiale da me escavato che il numero delle radici di questo molare è variabile in sommo grado: infatti nel cranio che ho fatto figurare si vedono a destra due piccoli alveoli ben divisi da un setto osseo mediano (Tav. II, fig. 2, X), ed un alveolo unico a sinistra (Y). Nel seguito di questo lavoro parlerò più a lungo di questa particolarità.

Misure comparative		Fossile	Vivente
Diametro massimo antero-posteriore dell' alveolo del $\underline{M\,1}$	Mill.[i]	5	6
» laterale	»	3	3

Dentizione della mascella inferiore. Tav. III, fig. 2. — Incisivi 1°, 2°, 3° ($\overline{I.\ 1.\ 2.\ 3.}$). Mancano in tutti le mascelle che ho raccolto e perciò non posso farne la descrizione.

Canini. Tav. III, fig. 2, $_1$. — I canini inferiori differiscono dai superiori perchè sono impiantati un poco trasversalmente con l'apice diretto verso l'esterno: hanno la corona più lunga ed a base più stretta dei superiori. La faccia interna non è come in essi leggermente concava, ma invece è convessa come l'anteriore.

Misure comparative		Fossile	Vivente
Diametro massimo antero-posteriore del $\overline{C}$	Mill.[i]	16	15
» » laterale	»	12	11

Premolare 2.° ($\overline{PM2}$) Tav. III, fig. 2, $_2$. — È formato da una punta conica primaria accompagnata da una piccola cuspide posteriore e da un rilievo sulla faccia anteriore, che partendo dalla base della corona si dirige verso l'apice del cono.

Nell' insieme questo dente non differisce molto dall'omonimo dell' Jena vivente.

Misure comparative		Fossile	Vivente
Diametro massimo antero-posteriore del $\overline{PM2}$.	Mill.[1]	15	14
» » laterale	»	10 ½	9

Premolare 3.° ($\overline{PM3}$) Tav. III, fig. 2. $_3$. — Esso consta di un cono mediano grandemente sviluppato che costituisce la cuspide principale del dente. La faccia anteriore presenta anch'essa un rilievo che partendo dalla base della corona arriva fino all'apice della gran cuspide. Sulla faccia posteriore si trova una piccola punta divisa dalla base del cono da una leggera intaccatura più marcata nella faccia esterna che nella interna. Ha un diametro antero-posteriore e laterale maggiore del $\overline{PM4}$: nell'Jena vivente invece il $\overline{PM4}$ è quasi ugualmente sviluppato del $\overline{PM3}$.

Misure comparative		Fossile	Vivente
Diametro massimo antero-posteriore del $\overline{PM3}$.	Mill.[1]	21	20
» » laterale	»	15	15

Premolare 4.° ($\overline{PM4}$) Tav. III, fig. 2. $_4$. — Il cono mediano è molto meno sviluppato che nel precedente e come quello ha un rilievo anteriore. La faccia posteriore presenta un tallone molto più sviluppato nel vivente, dal quale sporgono direi quasi due tubercoli, di cui uno esterno diviso per una leggera incavatura dalla base della cuspide principale egualmente sviluppato tanto nel fossile che nel vivente.

Misure comparative		Fossile	Vivente
Diametro massimo antero-posteriore del $\overline{PM4}$	Mill.[1]	19	21
» » laterale	»	19 ½	12

Molare ($\overline{M1}$) Tav. II, fig. 3. 4. 5. 6. 7. Tav. III, fig. 2. $_5$. — Nell' Jena vivente la faccia anteriore di questo dente sta sovraposta alla faccia posteriore del $\overline{PM4}$ mentre nell' Jena fos-

sile fra il premolare ed il ferino sta uno spazio interdentario di poco più d'un millimetro. Il molare consta di due cuspidi principali ad angolo ottuso, divise da una intaccatura mediana: queste cuspidi formano due lamine taglienti. La faccia interna è profondamente concava, mentre l'esterna è convessa: la convessità va diminuendo con la consumazione della corona, doventando allora perfettamente piana come il taglio di uno scalpello. La sua faccia posteriore presenta un tallone bene sviluppato tagliato ad angolo più o meno acuto e sul quale sporgono uno o più tubercoli variamente sviluppati: la forma e lo sviluppo loro sono in sommo grado variabili probabilmente in causa dell'età e del sesso. In seguito dirò più estesamente dei diversi gradi di variabilità dei detti tubercoli del tallone.

Misure comparative		Fossile	Vivente
Diametro massimo antero-posteriore del $\overline{M1}$	Mill.[i]	30	29 ½
» » laterale	»	12	11 ½

Ora intendo di dimostrare le grandi variabilità che si presentano nei denti di individui di questa stessa specie d' Jena, variazioni dipendenti unicamente dall'età e dal sesso, e che si presentano più specialmente nel ferino inferiore e nel molare del mascellare superiore, sulla varia forma dei quali è fondata come sopra ho detto la classificazione delle diverse specie d'Jena.

Cominciando dall'esaminare più minutamente il ferino inferiore, detto anche molare settoriale, nella branca destra di una mascella appartenente ad un individuo giovanissimo del quale la corona ha appena cominciato a spuntare, si nota, nel lato posteriore di questa, il *tallone* dalla cui parte mediana sporge un piccolo rilievo diretto verso l'asse longitudinale del dente (Tav. II, fig. 3), accanto a questa dal lato interno del tallone si vede appena spuntare un piccolissimo tubercolo. In un altro ferino (Tav. II, fig. 4) appartenente ad un giovane individuo, si vede distintamente sviluppato sporgere isolato dal tallone il tubercolo interno di forma conica, provvisto di un apice appuntato, non addossato al lobo posteriore del ferino come nell' *Hyaena arvernensis* di Jobert e Croizet (1), e nemmeno situato verso il mar-

(1) Opera sopra citata pag. 180, Pla. 1, fig. 4. *Hienes vivantes et fossiles.*

gine interno del tallone come nell'*Hyaena Perrierii* degli stessi Jobert e Croizet [1], ma collocato in una posizione intermedia fra queste due. Anche il rilievo mediano è in questo dente più sviluppato. In un altro dente press' a poco della stessa età del precedente (Tav. II, fig. 5) si vede ancora distintamente il tubercolo interno, ma situato più verso il margine del tallone come nella *H. Perrierii* [2], mentre il rilievo mediano si è allargato verso la parte esterna del tallone in modo da formare come un orlo a superficie irregolare al disopra del tallone stesso. In altro dente (Tav. II, fig. 6) di un individuo adulto sparisce il tubercolo interno, e se ne nota appena una specie di rudimento addossato alla base del lobo posteriore. Questo rudimento (Tav. II, fig. 7) si conserva ancora in individui di età avanzata, quando il lato esterno della corona è già abbastanza consumato, e poi sparisce totalmente negli individui molto vecchi nei quali si conserva solo il rilievo mediano.

Queste considerevoli variazioni del tallone del ferino furono notate in parte anche dai paleontologi Dawkins e Sanford [3], i quali ritengono che la *H. Perrieri* di Jobert e Croizet, e la *H. intermedia* di de Serres, che si trovano in quantità considerevole in Inghilterra, non sieno due specie distinte ma due semplici varietà; come pure la *Hyaena spelaea* Goldfuss, la ritengono una varietà della *H. crocuta* attualmente vivente dell'Africa del Sud.

Anche il tallone del molare settoriale inferiore nella vivente *H. crocuta,* non è così semplice come lo hanno descritto e figurato Jobert e Croizet [4], ma si può vedervi nella sua parte mediana un rilievo diretto verso l' asse longitudinale del dente simile a quello che si osserva nei ferini delle mandibole fossili.

Dei varii cranii d' Jena adulta, da me raccolti, solamente in due si possono vedere gli alveoli dei molari rudimentali superiori, perchè negli altri sono rotti. In uno di questi cranii gli alveoli sono unici, cioè capaci di un dente provvisto di una sola radice conica. Nell' altro cranio invece (Tav. II, fig. 2. Y), mentre dalla parte sinistra si vede un alveolo unico di forma conica

(1) loc. cit. pag. 177, Pl. I, fig. 5. *Hienes vivantes et fossiles.*

(2) loc. cit.

(3) *The Paleontographical Society* Vol. XVIII. *The British pleistocene mammalia by W. Boyd Dawkins, and W. Ayshford Sanford.* Part. I, Introduction. pag. xxj.

(4) loc. cit. pag 172, Pl. I, fig. 2, *Hienes vivantes et fossiles.*

adatto a ricevere un dente con una sola radice conica, abbiamo invece dal lato sinistro due alveoli (Tav. II, fig. 2. X) ben distinti che servono a contenere un dente con radice bifida, o con doppia radice come dir si voglia, perfettamente simile a quello della Jena della caverna di San Teodoro in Sicilia, rinvenuta dal sig. Anca [1] e da esso determinata, per il carattere proposto dal De Blainville [2] come appartenente alla *H. crocuta.*

Abbiamo dunque sopra uno stesso cranio i due caratteri differenziali che hanno servito a dividere in due specie distinte la Jena delle caverne dalla Jena vivente sul continente affricano.

Considerando le modificazioni a cui vanno soggette le diverse specie, in conseguenza delle quali troviamo sempre qualche differenza tra individui fossili e viventi di una stessa specie; tenendo calcolo delle differenze che passano tra le Jene della caverna di Cucigliana e quelle attualmente viventi in Africa, differenze invero poco notevoli in quanto alla forma; e più specialmente non avendo finora trovato un carattere certo e costante da poter dividere in due specie distinte la *Hyaena spelaea* dalla *H. crocuta,* io non esito a schierarmi dalla parte di quelli che ritengono che la *H. spelaea* non formi una specie distinta dalla *H. crocuta* e convengo perfettamente con gli stessi Dawkins e Sanford, e col Forsyth Major [3] e concludo, che la Jena di Sicilia determinata per *H. crocuta* è simile a quella della caverna di Cucigliana, che determinerò col nome di *Hyaena crocuta* varietas *spelaea.*

Relativamente alle coproliti che si rinvengono in discreto numero nella caverna ho fatto delle sottilissime sezioni da sottoporsi al microscopio, ma però si vede un confuso ammasso di materie che non hanno forma alcuna determinata. Unisco

(1) *Note sur deux nouvelles grottes ossifères decouvertes en Sicilie en 1859* par M. Anca. pag. 694. (Extrait du Bulletin de la Société géologique de France 2.e serie t. XVII. p. 684, seance du 18 juin 1860.

(2) *Ostéographie ou description iconographique comparé du squelette et du système dentaire des cinq classes des animaux vertébrés* par M. H. M. Ducrotoy de Blainville *Mammiferes carnassiers G. Hyaena.*

(3) Atti della Società Ital. di S. N. Vol. XV. *Remarques sur quelques mammiferes post tertiaires etc.* pag. 382.

anche un'analisi chimica che devo alla gentilezza dell'amico Dott. Angiolo Funaro (1).

Felis. — Questo genere è abbastanza bene rappresentato da pezzi di mandibola muniti di denti, in buono stato di conservazione, in modo da poterli facilmente determinare come appartenenti a tre diverse specie di *Felis:* se però il numero delle specie è assai rilevante, è scarso al contrario il numero degli individui di ciascuna di esse avendo uno, o al più due individui per ogni specie.

(1) R. UNIVERSITÀ DI PISA — **Laboratorio di chimica agraria.** Pisa a dì 1 [5] 1880. — *Analisi di una coprolite proveniente dalla caverna ossifera di Cucigliana.*

È deplorevole che con tanta quantità di ossa che si trovano in quella località, l'accumulamento delle coproliti non sia tale da permetterne la escavazione con un utile pratico; ciò che per l'Italia sarebbe stato vantaggioso giacchè giacimenti veri e propri di Coproliti non esistono nel nostro paese.

La composizione di queste Coproliti dimostra che sì per la quantità del fosfato di calce, come per la pochissima quantità di ferro e per la non esuberante dose di carbonato calcare non starebbero lungi da quella delle buone coproliti; e più che altro si avvicinano a quelle Francesi di Boulogne analizzate dal Woelcker e alle crete fosfatiche del Belgio studiate dal Lambert e Petermann (*),

La esigua quantità di alcali è stata calcolata come soda, perchè la potassa non è stata trovata in quantità determinabile.

È stato ricercato anche il fluore la cui presenza si nota in molte coproliti specialmente inglesi e tedesche; ma non se ne è potuta riscontrare pur traccia.

Ecco adessso la composizione centesimale:

Ossido di calcio	32. 59
» di magnesio	1. 87
» di ferro (Te ^{2}0^3). . . .	1. 33
» di sodio	0. 71
Anidride fosforica.	13. 61
» carbonica	13. 00
» solforica.	0. 17
Cloro	0. 03
Materia organica	4. 75
Sabbia e m. insolub.	26. 55
Acqua a + 100	5. 35
	100. 00
Fosfato tricalcico	29. 61
Carbonato di calce	29. 54

Dott. A. FUNARO.

(*) V. Petermann. Centr. Blat. Agr. Chemie 1875 — pag. 184.

Felis leo, Linn. Tav. IV. fig. 3. — La branca destra della mandibola mancante totalmente della branca ascendente, munita del ferino, dei premolari e del canino con la corona non troppo bene conservata a causa di varie screpolature.

Misure

Distanza dell'alveolo del $\overline{\text{PM3}}$ alla base della corona del canino.	Mill.[i]	30
Spessezza massima del corpo dell' osso sotto il $\overline{\text{PM4}}$	»	23
Larghezza della corona del ferino	»	28
Spessezza massima del medesimo	»	8 ½
Larghezza della corona del $\overline{\text{PM4}}$	»	25
Spessezza del medesimo	»	7

Confrontata con una mandibola appartenente al cranio di un Leone vivente, presenta le seguenti differenze: l'apice posteriore della corona del ferino è rivolto più in addietro nel fossile che nel vivente, lo stesso avviene per l'apice anteriore: in conseguenza di questa disposizione il lato posteriore della corona del ferino, che nel vivente è quasi perpendicolare all'asse longitudinale della mandibola, è invece obliquo nel fossile, e la sua obliquità è diretta dall'avanti all'indietro. I due tubercoli laterali del $\overline{\text{PM4}}$ sono più sviluppati nel vivente che nel fossile. Il diametro laterale del ferino è maggiore in quest'ultimo come pure è maggiore il diametro della base della corona del canino, e maggiore è pure la spessezza dell'osso.

Felis antiqua, Cuv. Tav. IV, fig. 4. — Una mezza mandibola destra munita del canino, dei premolari e del molare, mancante come quella di *F. leo* della branca ascendente. Ho determinato questo resto fossile col nome di *Felis antiqua* perchè mi pare poterlo riferire a quella specie alla quale il Cuvier ha imposto questo nome. Infatti stabilito un confronto fra questa mandibola e le corrispondenti di varii cranii di *F. pardus* presenta differenze tali di grandezza e di forma da non lasciar dubbio alcuno sulla non identità con la specie stessa. Dalle misure di questa mandibola e dallo studio dei singoli denti risulterebbe che confrontata con una mandibola di Tigre e una di Pantera sta fra queste due specie come termine intermedio. Ha la corona del ferino e dei p. m. di un diametro antero-posteriore e laterale maggiore di quello del *F. pardus* come pure è

maggiore il diametro della base della corona del canino, l'incavatura esterna posteriore è più sviluppata, così tutte le altre parti presentano una grandezza maggiore. Il sig. Issel (1) ha trovato nella caverna delle fate in Liguria due mezze mandibole di *Felis* e le misure di quelle coincidono perfettamente con la presente come può vedersi nel seguente quadro comparativo.

		Caverna di Cucigliana	Caverna delle fate
Distanza fra l'alveolo del canino e quello del $\overline{PM4}$.	Mill.i	32	32
Spessezza massima del corpo dell'osso sotto il $\overline{PM4}$.	»	18	19
Larghezza della corona del ferino	»	22	22
Altezza del medesimo.	»	15	15

Come si vede dalle varie misure delle due mandibole l'unica differenza esistente fra l'una e l'altra è di un solo millimetro nella spessezza massima del corpo dell'osso. È per questo che ho ritenuto opportuno di dare alla mandibola di Cucigliana il nome di *F. antiqua,* nello stesso modo e per le stesse ragioni che il sig. Issel (2) ha creduto bene di conservare provvisoriamente la stessa denominazione alle mandibole da esso rinvenute e studiate, quantunque molti paleontologi fra i quali il Lartet (3) non ritengano ancora sufficientemente giustificata tale denominazione.

Felis linx, Linn. Tav. IV, fig. 5. — Branca sinistra della mandibola mancante dell'apofisi coronoide e dell'articolazione glenoidea, mancante pure del canino e degli incisivi: coi p. m. e il ferino in posto.

Misure		Fossile	Vivente
Distanza dell'alveolo del canino a quello del $\overline{PM3}$ . . .	Mill.i	9	9
Spessezza massima del corpo dell'osso sotto il p. m. . .	»	9 ½	10
Larghezza della corona del ferino	»	14 ½	15
» del $\overline{PM4}$	»	13	11 ½

Come si vede dal presente quadro comparativo, fra la mandibola fossile e quella corrispondente di un cranio della Lince

(1) Atti della R. Accademia dei Lincei 1877-78. serie terza, Vol. II, Dispensa 1.a *Nuove ricerche sulle caverne ossifere della Liguria.* Memoria di A. Issel *Caverna delle fate.* pag. 102-103.

(2) loc. cit.

(3) Lartet — *Carnassiers et Rhinocéros fossiles du midi de la France.* Annales des sciences naturelles, Vol. VIII, pag. 170.

delle Alpi la differenza non è molto notabile. Quantunque la mandibola fossile sia di dimensioni appena più piccole della vivente, pure il $\overline{PM4}$ di quest'ultima ha la corona alquanto più larga. Questa differenza però può dipendere dall' età essendo il fossile molto più vecchio come si riscontra dalla superficie della corona dei denti che è molto logorata.

RODITORI

I resti degli animali appartenenti a quest' ordine non sono invero molto numerosi: molti di essi, specialmente le *Arvicole,* a causa dell' estrema loro piccolezza, sono andati dispersi: tuttavia sono riuscito a raccogliere gli avanzi dei seguenti generi:

Arvicola amphibius, Desm. — Diversi mascellari inferiori provvisti dei denti, varii denti isolati specialmente incisivi superiori, non che pochi frammenti di ossa.

Mus sylvaticus, Linn. — Pochi incisivi superiori ed inferiori e la branca sinistra di una mandibola. Ho riferito questi resti alla specie suddetta perchè sono eguali a quelli della caverna di Parignana studiati e determinati dal Forsyth Major come appartenenti al *Mus sylvaticus.*

Lepus variabilis, Pall. — Tre branche di mascellare inferiore delle quali due sinistre ed una destra, munite del premolare e dei molari, ed alcuni pezzi dello scheletro. Questi avanzi sono identici a quelli della stessa specie rinvenuti a Parignana, e tanto gli uni che gli altri non presentano notevoli differenze confrontati con la lepre delle Alpi attualmente vivente.

PROBOSCIDIANI

Elephas. — In quell' andito superiore che a guisa di una piccola caverna precede l' altro grande vano sotterraneo (Tav. I, fig. 1 A) e precisamente al disotto dell' apertura esterna, io rinvenni due denti molari di Elefante, che per il loro piccolo vo-

lume si fanno rimarcare come appartenenti ad un individuo di dimensioni di gran lunga inferiori a quelle dei più piccoli Elefanti finora rinvenuti e descritti.

In questi denti (Tav. IV, fig. 6 e 7) sono disgraziatamente rotte le radici: la corona però è ben conservata ed alla sua faccia laterale si vedono dei solchi longitudinali ben marcati, che limitano tanti rilievi, quante sono le lamine che costituiscono la massa totale del dente.

Prescindendo dalla quantità delle lamine di smalto, il numero delle quali è uno dei principali caratteri per distinguere le varie dentizioni dell'Elefante, si può arguire che questi molari appartengano alla terza dentizione. Infatti per gli studi del de Blainville [1], e più specialmente per quelli di Owen [2] è noto che la dentizione dell'Elefante si effettua per mezzo di N.° 6 mute successive di denti molari.

La corona del terzo molare [3] consta di undici o tredici lamine *(plates)* di smalto, le quali consumandosi sulla superficie formano delle creste rilevate *(ridges)*: ha due radici, una anteriore piccola ed una posteriore molto sviluppata. Comincia a spuntare al disopra della gengiva verso la fine del secondo anno, è completo nel suo massimo esercizio durante il sesto, quindi logorato e mutato alla fine del nono anno.

I denti che ho raccolto evidentemente appartengono alla terza dentizione, perchè la loro corona è divisa da dieci lamine trasversali, e l'ultima essendo rotta si può supporre che continuasse almeno un'altra lamina. La superficie (Tav. IV, fig. 7) è abbastanza logorata in modo da essere quasi al massimo grado di esercizio, giacchè solamente nella prima lamina posteriore si vedono appena i processi digitali dello smalto digià interamente saldati dal cemento, con l'apice usato, mentre questi stessi sono del tutto scomparsi nelle altre lamine.

Questi denti adunque hanno appartunuto è vero ad un giovane individuo, che però era già arrivato ad uno sviluppo abbastanza notevole.

(1) *Ostéographie ou description iconographique comparée du squelette et du système dentaire des cinq classes des animaux vertébrés* par M. H. M. Ducrotoy de Blainville. *Mammifères gravigrades. G. Elephas.*

(2) *Odontography or, a treatis on the comparative anatomy of the teeth in the Vertebrate Animals by Richar Owen.* Vol. 1.° 229 Elephas.

(3) loc. cit. pag. 634.

Se si confrontano questi stessi molari con i corrispondenti di altri Elefanti fossili si resta subito colpiti dalla esigua loro mole, che arriva appena ad un terzo di grandezza dei più piccoli molari della terza muta degli altri Elefanti.

Alieno affatto dal costruire delle specie nuove, e mancante di un ampio materiale per fondarne una con caratteri ben determinati, io ho cercato di avvicinare questi resti a qualcuna delle già esistenti, considerando semplicemente come una varietà le piccole dimensioni di statura di questo proboscideo.

Per la struttura delle lamine di smalto e delle creste che sporgono dalla superficie triturante della corona, mi pare che questi denti si avvicinino molto a quelli dell' *Elephas antiquus* Falc., perchè come in esso i margini delle lamine coronali sono sottili, molto ondulati, a contorno irregolare per tante piccole sporgenze ed incavature, talvolta abbastanza regolari: di più poi queste stesse lamine sono a stretta corona (steneo coronine) carattere esclusivo di queste specie [1].

In principio mi venne il dubbio che i detti molari potessero appartenere alla piccola specie di Elefante scoperta a Malta dal Busk e da esso chiamata *Elephas Melitensis*. Ma un più attento esame e la descrizione minutissima che il Falconer dà del sistema dentario di esso, mi hanno tolto ogni dubbio sulla non idendità dei resti dei due Elefanti.

Per maggior chiarezza riporto un brano della descrizione di un molare superiore [2]: „ The posterior talon consists of a single „ flattened gibbous digitation appended to the last ridge, wiche „ is composed of three or four digitations. The most anterior „ disc of wear is vertically divided through the middle, so that „ the posterior half of it only is present. The seven anterior „ discs form oblong transverse depressions, bounded by *parallel* „ bands of enamel; there not being the slightest tendency in „ any of them either to crimping or to digital subdivisions for- „ ming secondary undulations. These discs are nearly of uniform „ width across, parallel, and without any indication of the re- „ troflected cornua at the sides, such as are commonly see in

[1] *The british pleistocene mammalia by Boyd Dawkins and Ayshford Sanford.* Part. I, Introduction pages XXXV.

[2] Hugh Falconer, N. M., M. D. *Palæontological memoirs and notes.* Vol. II. — *On the fossil remains of Elephas Melitensis ec.* IV, pag. 293.

„ *Elephas antiquus*. The most striking character about these discs „ is the nearly entire absence of anything approaching crimping „ (or primary ondulations) upon the edges of the enamel-plates, „ as they are shown in relief upon the surface of the crown. „ There is a slight appearance of vertical growing upon the ce- „ ment aspect of these enamel-plates, but considerebly less than „ is exhibited by the molars of any species of Elephant, fossil „ or recent, with wich I am acquainted „. I denti dell'Elefante di Cucigliana hanno invece caratteri del tutto differenti. Le lamine di smalto non sono affatto parallele, ma dalla porzione laterale della corona vanno leggermente allargandosi verso il centro, ed i dischi che sono da esse circondati, invece di avere una uniforme larghezza trasversale, sono nella porzione centrale della superficie triturante assai più larghi che all'estremità: e mentre nell'Elefante di Malta il carattere più rimarchevole è la completa assenza di ondulazioni primarie sulle dette lamine dello smalto, queste stesse lamine sono totalmente ondulate per mezzo di tante dentellature nell' *E. antiquus*. La superficie laterale della corona è nel detto Elefante di Malta quasi pianeggiante, appena appena rigata da dei solchi longitudinali; mentre, come sopra ho detto, la superficie laterale del nostro Elefante è invece irregolare per tante infossature abbastanza profonde che limitano tanti rilievi convessi, quante sono le lamine che costituiscono la serie dell'intero molare.

Un' altra causa per la quale ho creduto bene di riferire questi resti all'*E. antiquus* si è la frequente presenza di esso nelle caverne ossifere, associato ad animali che appartengono alla medesima fauna di Cucigliana. Così in Inghilterra (¹) le caverne di Bleadon e di Durdham Dowen hanno fornito sicure prove della coesistenza di esso nell'una con l' *E. primigenius* Blum, con l'orso ed il leone delle caverne; nell'altra con l' ipopotamo e col rinoceronte leptorino: nella caverna di Kirkdale, nell' Yorkshire col cervo, col bisonte e con la Jena delle caverne.

In Francia pure la fauna quaternaria delle caverne e delle breccie ossifere del bacino del Rhône (²), ci offre sicura prova

(¹) loc. cit.

(²) *Archives du Muséum d'Histoire Naturelle de Lyon.* Tome premier. *Études paleontologiques dans le bassin du Rhône.* Periode quternaire par Lortet et M. E. Chantre.

dell' associazione dell' *E. antiquus* con gli altri mammiferi che si trovano pure nella caverna di Cucigliana.

Queste ragioni mi hanno indotto a ritenere i resti di questi Elefanti come appartenenti all' *E. antiquus* e considerare come una varietà di questa stessa specie l' essere di così piccola mole; quindi propongo per essa la denominazione di *Elephas (Eulephas) antiquus* var. *nana*.

Larghezza massima della corona	Mill.[1]	52
Altezza massima della medesima	»	49
Diametro massimo della superficie triturante della corona .	»	46

ARTIODATTILI

Bos primigenius, Bojanus. — I resti di questo grosso ruminante si trovano abbastanza numerosi: stanno generalmente nel piano inferiore, ma se ne trovano anche nei successivi e, come tutti gli altri fossili già escavati, fanno parte al presente delle collezioni paleontologiche del Museo di Pisa: i principali sono: una scapola sinistra, un radio e cubito sinistro, una tibia destra, varii metacarpi e metatarsi, diversi astragali, calcanei e falangi anteriori e posteriori, un malleolo, un osso grande ed un piramidale, alcune vertebre dorsali. Una branca sinistra di mandibola munita di denti, appartenente a giovane individuo, e molti altri denti sciolti (premolari e molari).

Ecco alcune delle principali misure di alcuni di questi resti.

Scapola.

Lunghezza massima longitudinale	Mill.[ri]	410
Diametro massimo longitudinale dell' articolazione. . . .	»	90
» » trasversale	»	80

Tibia.

Lunghezza massima longitudinale	»	500
Larghezza dell' articolazione inferiore	»	93
» » superiore	»	150

Radio e Cubito.

Lunghezza massima longitudinale del radio	»	325
» » » del cubito	»	520

Larghezza dell' articolazione superiore	Mill.ri	110
» » inferiore	»	115

Metatarso,

Lunghezza massima longitudinale	»	295
Larghezza dell' articolazione superiore	»	77
» » inferiore	»	86

Metacarpo.

Lunghezza massima longitudinale	»	261
Larghezza dell' articolazione superiore	»	90
» » inferiore	»	88

Astragalo.

Lunghezza massima longitudinale	»	102
Diametro longitudinale della metà dell' articolazione superiore alla metà dell'articolazione inferiore	»	85
Larghezza dell' articolazione superiore	»	55
» » inferiore	»	74

Calcaneo.

Lunghezza massima longitudinale	»	84
Diametro massimo trasversale	»	64
» » antero-posteriore	»	73
Dal centro della superficie articolare con l'astragalo all'apice	»	121

1.a falange posteriore.

Diametro massimo longitudinale dal centro delle superfici articolari	»	61
Diametro massimo trasversale del corpo dell'osso.	»	46
Larghezza dell'articolazione superiore	»	48
» » inferiore	»	44

2.a falange

Diametro massimo longitudinale dal centro delle superfici articolari.	»	44
Larghezza dell' articolazione superiore	»	42
» » inferiore	»	36

3.a falange

Diametro massimo longitudinale dal centro dell' articolazione all' estremità	»	58
Larghezza della superficie articolare	»	28
Diametro antero-posteriore della medesima	»	24

Come si vede dalle sopra enunciate misure, queste ossa dovevano appartenere a dei Bovi di una mole colossale, relativamente ai più grandi individui delle razze recenti.

La storia e le vicende del *Bos primigenius* sono assai conosciute, e non sono molti anni che questa specie è restata estinta. Infatti esso viveva allo stato selvaggio anche ai tempi di Giulio Cesare e fu dallo stesso descritto. Ha vissuto anche nel Medioevo nelle umide e fredde foreste dei Vosgi. Secondo Darwin, due mandre di Bovi che sarebbero i discendenti diretti del *B. primigenius* si trovano ancora viventi nelle possessioni di due ricchi signori inglesi, l'una a Chillingham-Castle, nella Contea del Northumberland; l'altra in Scozia, nella foresta di Cadzow presso Hamilton. Il Rütimeyer avendo avuto l'opportunità di esaminare i cranii di due di questi Bovi di Chillingham-Castle, che gli furono inviati da Lord Tankerville, crede che questo tipo sia, di tutte le razze conosciute, quello che meno si allontana dal vero *B. primigenius*.

Sistema dentario:

Misure del 1.° molare superiore.

Diametro massimo antero-posteriore	Mill.ri	35
» » trasversale	»	24
Altezza massima della corona	»	47 ½

2.° molare superiore.

Diametro massimo antero-posteriore	»	35
» » trasversale.	»	26
Altezza massima della corona	»	47

3.° molare superiore.

Diametro massimo antero-posteriore.	»	38
» » trasversale	»	28
Altezza massima della corona	»	67

Mandibola di giovane individuo:

$\overline{\text{DM1}}$

Diametro massimo antero-posteriore	»	11
» » trasversale	»	9
Altezza massima della corona	»	10

$\overline{\text{DM2}}$

Diametro massimo antero-posteriore	»	20
» » trasversale.	»	12
Altezza massima della corona	»	19

DM3

Diametro massimo antero-posteriore.	Mill.ri	39
» » trasversale.	»	15
Altezza massima della corona	»	24

M1.

Diametro massimo antero-posteriore	»	35
» » trasversale.	»	15

Come si vede dalle su esposte misure, il sistema dentario è molto sviluppato. Il lato esterno, ossia la faccia concava specialmente dei molari veri ricoperta dal cemento che facilmente si distacca, è rigato da profonde infossature, che limitano dei rilievi longitudinali sporgenti, talmente conformati, che non si riscontrano gli eguali in nessun molare delle razze recenti. Alla faccia interna o convessa, nella scanalatura longitudinale mediana, esiste, per circa due terzi della lunghezza della corona, una colonna di smalto, rivestita in parte da cemento, con l'estremità superiore appuntata: essa non è libera ed indipendente come nel *Bos etruscus* Falc., ma è più o meno fusa e aderente, come se fosse applicata in immediato contatto al corpo del dente stesso. Nei molari, nei quali la superficie triturante della corona è assai logorata, questa colonna presenta una sezione irregolarmente ellittica e concorre anche essa a far parte della superficie della stessa corona.

È a causa della grandezza di forme degli individui ai quali appartenevano questi resti che io ho pensato di riferirli al *B. primigenius*, perchè appunto questa specie concorre frequentemente, specialmente in Francia, in Inghilterra ed anche in Germania, a far parte della medesima fauna di Cucigliana.

Capra? — Ho trovato un unico dente di ruminante che mi ha colpito per la singolarità della sua forma. È l'ultimo molare superiore sinistro (Tav. IV, fig. 8 e 9) con la corona ben conservata e le radici rotte.

Per diverse sue particolarità sarebbe riferibile al genere Capra, non però ad alcuna delle varie specie di esso. A prima vista rassomiglierebbe ad un dente di Stambecco (*Capra ibex*), ma ne differisce principalmente perchè il bordo posteriore (fig. 8*a*) invece di essere tagliato ad angolo presso che retto, come nello Stambecco avviene, è invece tagliato ad angolo acuto, con una

leggera incavatura che sta disposta lungo l'asse longitudinale della corona.

Presenterebbe molta analogia con il Camoscio (*Antilope rupicapra*) se non fosse di grandezza più del doppio maggiore di quella di un dente omologo di un Camoscio ordinario.

Non credo che possa appartenere al genere *Ovis,* perchè le due depressioni che si trovano sulla faccia laterale esterna sono ampie e molto profonde, con una convessità mediana abbastanza rilevata specialmente nella più anteriore, e ben limitate da creste longitudinali strette e prominenti, mentre la cresta posteriore o terza cresta è meno sviluppata delle altre due. Di più poi, le pieghe verticali semilunari offrono un rudimento di una piega secondaria alle estremità delle mezze lune insulari (*insular crescents*) carattere che dall' Owen [1] è stato ritenuto proprio specialmente del genere *Capra,* mentre nella Pecora le lamine di smalto che formano le semilune della superficie triturante della corona sono strette e semplici.

Sulla stessa superficie triturante del nostro dente, fra le due semilune insulari, sta un piccolo anello ellittico di smalto (fig. 8 *b*) che non è altro che la sezione trasversale di una colonna interna. E questa particolarità che mi mette in dubbio per la determinazione del dente stesso. Owen dice che i denti delle Pecore e delle Capre non hanno questa colonna interna accessoria [2] („ : there is no internal accessory column: „). Il dente in questione non apparterrebbe secondo le osservazioni di Owen a nessuno dei detti generi.

D' altra parte il Forsyth Major [3], per alcune osservazioni da esso fatte sui caratteri che possono servire a distinguere i denti delle Capre da quelli delle Pecore, basati sul confronto delle specie selvatiche di Capra e degli Stambecchi da una parte, e dell' *Ovis musimon* dall'altra, ma che possono servire anche per le razze domestiche, ritiene, che i denti degli individui appartenenti al genere *Ovis* abbiano un piccolo anello di smalto e spesse volte anche due: quell'anello nella Capra invece è più piccolo e si riscontra più di rado. In conclusione tanto nell' uno

(1) Op. cit. Vol. I, Text. 532.

(2) Loc. cit. pag. idem.

(3) *Materiali per servire ad una Storia degli Stambecchi.* Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Vol. IV, fasc. 1.° pag. 40-41.

che nell'altro genere si può avere un anello di smalto, raramente e piccolo nella capra, frequentemente e talvolta doppio nella Pecora.

Per i confronti da me stesso eseguiti fra diversi cranii dell'uno e dell'altro genere, che si conservano nelle collezioni di Anatomia comparata, credo che le conclusioni alle quali il Major arriva sieno abbastanza verosimili. Perciò nel dente della caverna di Cucigliana, siccome la corona è pochissimo consumata, e l'anello di smalto che si vede alla superficie triturante fra le due isole semilunari ha la sua cavità interna che va leggermente restringendosi verso il fondo, fa supporre che continuando la consumazione, anderebbe quanto prima a scomparire, e presenterebbe allora caratteri tali da appartenere sicuramente al genere Capra, non però ad alcuna delle specie già conosciute.

Sarebbe, a mio credere: il caso di farne una specie nuova; ma un unico dente non essendo materiale sufficiente a costituirne una duratura, spero, di rinvenire nella escavazione che sto per nuovamente intraprendere altri resti che possano servirmi a chiarire questo fatto.

Antilope rupicapra, Pallas. — La determinazione di questa specie è fondata principalmente sopra due metacarpi e varie falangi, le quali ossa hanno molta analogia con le omologhe dei recenti Camosci: sono però assai più grandi, e ciò gli dà un carattere di robustezza maggiore. Questa particolarità è stata notata anche dal Forsyth Major (1) nei resti di questo piccolo ruminante rinvenuti a Parignana.

Cervus elephus, Linn. — A formare il grande cumulo delle ossa raccolte nella grotta di Cucigliana, contribuiscono in sommo grado gli avanzi di Cervi. Se ne trovano abbondantemente in tutti gli strati, ma più specialmente nel secondo, che è quasi totalmente composto di un frantume minutissimo di corna, di pezzi più grossi delle stesse, di ossa insieme ad una gran quantità di mascellari superiori ed inferiori muniti di denti, e denti sciolti di individui d'ogni età: su molti di questi pezzi si vedono le traccie dei denti di carnivori.

(1) *Remarques ec.* pag. 386.

Le grosse mandre di Cervi che in quei tempi remoti abitavano quelle località, fornivano abbondante preda alle fiere; e principalmente le Jene che ultime restarono per lungo tempo ad abitare la caverna, portavano in essa il loro nutrimento che era massimamente costituito dai Cervi stessi, di cui i resti si rinvengono a centinaia d'individui.

Dall'esame di alcune parti dello scheletro e più specialmente dal volume delle corna si vede che i Cervi d'allora sorpassavano considerabilmente in grandezza quelli dell'epoca attuale, come è stato giustamente osservato anche da altri paleontologi.

Cervus capreolus, Linn. — Anche questa specie è bene rappresentata, e si trovano frequenti avanzi d'individui che ad essa appartenevano, specialmente mandibole munite di denti, la regione superiore di un cranio con i frontali ed i nuclei ossei delle corna, e sopra tutto pregevolissimo per la sua integrità e perfetta conservazione un corno sinistro d'adulto.

Questi pezzi non presentano invero notevoli differenze confrontati con i corrispondenti dei viventi Caprioli; tuttavia offrono anch'essi un grado di maggiore sviluppo.

Sus scrafa ferrus, Linn. — I resti di questa specie sono assai abbondanti ed appartenenti ad individui di varia età. Ho trovato un cranio mancante della porzione più anteriore della faccia: mandibole munite di denti e molti denti sciolti specialmente difese: alcune ossa lunghe, e varii metacarpi, metatarsi e falangi.

Una difesa colossale lunga 145 millimetri e di cui la base ha un diametro massimo di 40 millimetri fa supporre che appartenesse ad un individuo di statura molto più grande dei Cignali recenti.

PERISSODATTILI

Equus caballus, Linn. — Sono numerosissimi i resti di Cavallo e si rinvengono in quasi tutti gli strati della caverna. Ho trovato specialmente gran quantità di denti: mascellari superiori ed inferiori muniti di denti: vertebre: ossa lunghe degli

arti e in maggior copia metacarpali e metatarsali: ossa della serie del corpo, del tarso e falangi.

I denti confrontati con quelli dell' *Equus Stenonis* da una parte e con quelli dei Cavalli recenti dall'altra, presentano qualche leggera differenza tanto dall'una che dall'altra specie; ma queste differenze sono così poco costanti e di così poca entità, che credo difficile e forse inutile cosa il registrarle tutte. Dirò in complesso che il sistema dentario del nostro Cavallo è più sviluppato ed i denti sono più grandi di quelli dei recenti, mentre le ossa lunghe degli arti, e più specialmente i metacarpali e metatarsali sono più corti ed un poco più complessi.

Ben a ragione dai moderni paleontologi ed in special modo dal Major [1], si dà molta importanza allo studio delle ossa delle estremità, ed in particolare a quelle del carpo e del tarso, essendo più specialmente in esse che si riscontrano le più interessanti differenze caratteristiche delle varie specie. A questo proposito farò notare che su un totale di circa 50 tra metacarpali e metatarsali, ho trovato un solo metatarsale rudimentale esterno imperfettamente saldato al medio, e dico imperfettamente, perchè è saldato per piccolissimo tratto circa nel suo terzo superiore e lungo il margine antero-laterale, mentre il margine postero-laterale è perfettamente libero. Questa saldatura potrebbe benissimo essere avvenuta per causa patologica perchè lascia dubitare che si tratti di una *esostosi*. In tutti gli altri metacarpali e metatarsali non si trova traccia veruna di saldatura con i rudimentali. Cito questa particolarità, perchè il fatto della non saldatura di queste ossa nei Cavalli quaternari è giustamente ritenuta della massima importanza per la teoria pel trasformismo.

Ho osservato e confrontato minutamente il cuboide del tarso, con il corrispondente dei Cavalli attuali, come quello che presenta maggiori e più costanti differenze in rapporto con lo sviluppo maggiore o minore dei metatarsali rudimentali ed ho notato le seguenti differenze.

1.° la faccia articolare per il calcaneo consta di un'unica faccia articolare, mentre nel fossile presenta due superfici divise, una anteriore e l' altra posteriore;

[1] *Archivio per l'Antropologia e la Etnologia.* Vol. IX, Fasc. 1.° 1879. — *Alcune osservazioni sui Cavalli quaternari.* di C. I. F. Major.

2.° l'articolazione per il calcaneo è in quest'ultimo tagliata più trasversalmente che nel vivente, nel quale si trova quasi sullo stesso piano che l'articolazione per il calcaneo;

3.° l'articolazione per il metatarso esterno o rudimentale è nel fossile estesa lungo l'asse trasversale dell'osso per una superficie più del doppio maggiore che nel vivente e si prolunga in quasi tutta la faccia inferiore;

4.° le articolazioni postero-interne, una superiore per lo scafoide e l'altra inferiore per il gran cuneiforme, sono nel fossile tagliate meno trasversalmente; e mentre in questo presentano un angolo molto ottuso, nel vivente offrono un angolo presso che retto;

5.° l'articolazione antero-interna con lo scafoide è formata da una superficie articolare più ristretta e più piccola che nel vivente.

Nell'astragalo la caruncula articolare è più obliqua nel vivente; il bordo interno della caruncula stessa è inferiormente libero e sporgente in basso al davanti dell'articolazione inferiore per lo scafoide nel fossile, mentre nel vivente lo stesso bordo interno cessa poco al disopra della detta articolazione.

Nel calcaneo la faccia articolare laterale esterna per l'astragalo presenta nel fossile il profilo quasi di un segmento di una sfera, nel vivente invece ha la forma di un angolo più o meno retto. L'articolazione per il cuboide è nel calcaneo fossile stesso divisa nel punto corrispondente alla divisione, che si riscontra sulla corrispondente faccia articolare del cuboide.

In conclusione, tenendo conto di queste e di altre molte differenze esistenti nei Cavalli di Cucigliana, si può concludere che, essi presentano delle importanti variazioni in confronto con gli attuali.

Rhinoceros hemitoecus, Falc. — Questo genere si trova abbastanza bene rappresentato per una discreta quantità di ossa e denti, appartenenti a diversi individui di differente età: dal numero e dal vario sviluppo dei denti stessi si può arguire di avere parte dello scheletro di almeno tre individui di questa specie.

I pezzi meglio conservati sono: la porzione superiore del

femore destro, la tibia sinistra, quattro astragali, parte del mascellare inferiore sinistro con denti di giovane individuo: altra porzione del mascellare superiore destro, un molare superiore destro, e tre superiori sinistri.

Questi resti si trovavano principalmente nel piano più basso della caverna, e ne sono stati rinvenuti anche molto in alto e superficialmente in quellla specie di andito che la precede.

Misure

Femore destro.

Diametro massimo dell' articolazione superiore	Mill.ri	16
» minimo	»	85

Tibia sinistra.

Diametro massimo dell' articolazione inferiore	»	83
» minimo	»	50

Astragalo destro.

Diametro minimo longitudinale della caruncula articolare	»	50
Diametro minimo trasversale della medesima	»	60
Lunghezza massima	»	100
Larghezza idem	»	93

2.° Molare superiore sinistro.

Diametro massimo antero-posteriore	»	55
» » laterale	»	47

Questi resti confrontati con quelli di Parignana, presentano tale somiglianza, da doverli senza dubbio veruno riferire alla medesima specie.

Il Rinoceronte di Parignana fu dapprima dal D'Achiardi, e quindi dal Major, attribuito al *Rh. leptorinus (Cuv. pro parte)*. In seguito poi il Major in un suo lavoro sui Rinoceronti fossili d'Italia ([1]), giustificando la denominazione da esso data ai resti di Parignana, la corresse determinandoli come appartenenti al *Rh. hemitoechus*. Essendo adunque gli avanzi di Rinoceronte della caverna di Cucigliana identici a quelli di Parignana, io gli attribuisco alla medesima specie.

Quanto poi alla pretesa identità fra il *Rh. Merckii* Jägear et

([1]) C. I. F. Major. *Bull. Com. Geol.* 1874, N.° 3-4.

Kaup o *Rh. hemitoechus* ed il *Rh. etruscus* è merito del Falconer di avere per il primo distinte e divise queste due specie: anche al presente la questione è tuttavia irrisoluta.

Il Brandt ([1]) nella sua splendida Monografia sui Rinoceronti Ticorini, valendosi, egli dice, dell'esame di un ampio materiale, conclude col ritenere che il *Rh. Merckii* ed il *Rh. etruscus* formino un' unica specie che abitava la massima parte dell'Europa. Ed appunto, in causa della grande diffusione geografica, e in conseguenza di questa per le differenti condizioni di clima e di nutrimento, avrebbe potuto scindersi in diverse razze. Così il *Rh. etruscus* per esso non indicherebbe altro che la razza meridionale che abitava il S. E. dell'Europa.

Ultimamente il Portis ([2]) in un suo lavoro sull'Osteologia del *Rh. Merckii*, studiando i resti craniali di Taubach, dice di aver riscontrato che questi corrispondono perfettamente col cranio di Daxland nel Museo di Carlsruhe, (che fu descritto dal Meyer come *Rh. Merckii*, e dal Lartet e da altri invece ritenuto per *Rh. etruscus*) ma non però coi resti originali coi quali Jägear e Kaup hanno fondato il *Rh. Merckii*, e nemmeno coi resti di *Rh. etruscus*. Egli perciò ritenne che il cranio di Carlsrhue e i resti di Taubach per la grande loro reciproca rassomiglianza, dovessero considerarsi come gli esemplari principali di una nuova specie, la quale insieme al *Rh. Merckii* ed al *Rh. etruscus*, avrebbe proposto di chiamarla col nome collettivo di *Rinoceronti hemitechi* da contrapporsi all'altra divisione dei *Rinoceronti ticorini*.

In seguito poi essendo comparsa la Monografia del Brandt, appoggiandosi alla di lui autorità, riunisce anch'egli in una medesima specie il *Rh. etruscus* ed il *Rh. Merckii:* anzi fra parentesi adopera la denominazione di *Rh. Merckii* var. *etruscus*.

Questa opinione è ancora ben lungi dall'essere generalmente accettata; ed infatti basta confrontare un cranio di *Rh. etruscus* con uno di *Rh. hemitoechus* per notare differenze tali da non lasciare dubbio alcuno sulla non identità delle due specie: e queste differenze sono di tal fatta che non possono essere prodotte dalla varietà di clima e di alimentazione.

Finalmente poi alla fusione delle due suddette specie si op-

([1]) *Memoires de l'Academie etc.* de St. Petersbourg. VII Serie, Tome XXIV, N.° 4. *Versuch einer Monographie der Tichorhinen Nashörner von Brandt.*

([2]) *Ueber die Osteologie von Rhinoceros Merckii Jäg. etc.* von Dr. A. Portis.

pone anche il fatto incontestabile che mentre il *Rh. etruscus* non è stato finora trovato che nei depositi pliocenici ed è una specie caratteristica del pliocene, il *Rh. Merckii* invece è stato rinvenuto in località dell'epoca quaternaria.

Questa è l'opinione anche del Prof. Meneghini e di molti altri illustri paleontologi d'oggidì.

Le conchiglie, come dissi in principio, furono trovate superficialmente, sono tutte viventi nelle vicinanze e certamente più recenti di tutti i Mammiferi indicati nella grotta. Sono anche più recenti delle numerose specie trovate dal De-Stefani nella terra rossa post-pliocenica di Agnano e di Caprona, le quali, quasi tutte, presentano diversità più o meno notevoli dai tipi odierni.

Riporto nel seguente quadro l'elenco di tutte le specie trovate, la quantità degli individui di ciascuna specie, le località attualmente abitate da quelle viventi anche oggidì e gli strati della caverna nei quali furono rinvenute.

Generi e specie	Quantità degli individui di ciascuna specie	Numero degli strati	Località attualmente abitate
Homo	due ind.	—	—
Ursus spelaeus, *Gold.*	abbondante	1.	estinta
Meles taxus, *Lin.*	uno o due ind.	1. 2.	viv. in Toscana
Canis lupus, *Lin.* var.!	rar.	1.	viv. in Toscana
C. aureus? *Lin.*	un ind.	1.	viv. in Africa
C. vulpes, *Lin.*	rar.	1. 2.	viv. in Toscana
Hyaena crocuta, var spelaea	abbondantissima	1. 2. 3. 4.	estinta
Felis leo, *Lin.* var.	un ind.	1.	viv. in Africa
F. antiqua *Cuv.*	rar.	1.	estinta
F. linx, *Lin.*	un ind.	1.	viv. nell' Alpi
Lepus variabilis, *Pall.*	rar.	2. 3.	viv. nell' Alpi
Mus sylvaticus, *Lin.*	rar.	—	viv. in Toscana
Arvicola amphibius, *Desm.*	abb.	—	viv. in Toscana
Elephas antiquus, *Falc.* var. nana	un ind.	4.	estinta
Bos primigenius, *Boj.*	abb.	1. 2.	estinta
Capra? *Lin.*	un ind.	3.	vivente?
Antilope rupicapra, *Pall.* var.	rar.	3.	viv. nell' Alpi
Cervus elaphus, *Lin.* var.	molto abb.	1. 2. 3. 4.	viv. nell' Alpi
C. capreolus, *Lin.* var.	abb.	2. 3. 4.	viv. in Toscana
Sus scrofa ferus, *Lin.* var.	abb.	2. 3. 4.	viv. in Toscana
Equus caballus, *Lin.* var.	molto abb.	1. 2. 3.	vivente
Rhinoceros hemitoechus, *Falc.*	abb.	1. 4.	estinta
Hyalina lucida, *Drap.*	abb.	superficialmente	tutte viventi nel Monte Pisano
Helix carthusiana, *Drap.*	abb.		
Bulimus tridens, *Müller.*	abb.		
Stenogyra decollata, *Lin.*	abb.		
Ferussacia Hohenwarthi, *Bourg.*	abb.		
Cyclostoma elegans, *Müller.*	abb.		

Esaminando queste diverse specie si vede che molte vivono anche al giorno d'oggi, sebbene presentino differenze più o meno notevoli. Alcune vivono tuttora anche nel Monte Pisano, altre vivono nelle Maremme e nell'Appennino toscano, altre sono confinate alle Alpi: alcune poche, le quali presentano maggiori diversità dalle forme da me esaminate, vivono soltanto nell'Africa: alcune altre specie finalmente si possono ritenere come estinte, cioè come scomparse senza successione veruna al giorno d'oggi.

Quanto alla specie che hanno tuttora dei successori viventi, noterò che quelle fossili da me descritte presentano tutte oltre a qualche differenza nello scheletro che via via sono andato accennando, anche una statura assai maggiore.

Per quanto riguarda la scomparsa da quella località di alcune specie si può credere che sia dovuta in gran parte alle mutate condizioni della natura del suolo, e per altro lato alle successive invasioni dell'uomo, come, ad esempio, il Cervo, il Lupo, il Cignale ed altri sono scomparsi in epoca relativamente recente per la presenza dell'uomo stesso.

Per affermare che le variazioni di temperatura abbiano avuto efficacia nel far cambiar dimora alle specie descritte, non avrei sufficienti argomenti: che se da una parte vi sono specie ritirate alle Alpi, dall'altra ve ne sono di quelle ritirate nell'Africa. Solamente il *Lepus variabilis* si ritiene oggi abitante dei luoghi freddi delle Alpi; ma sarebbe a questionarsi se siasi ritirato colà, veramente pei cambiamenti di clima e pel subentrare d'un periodo caldo ad un periodo freddo nelle nostre regioni, o piuttosto per altre circostanze, come per esempio la presenza dell'uomo o il cambiamento della natura del suolo.

Dall'insieme delle specie si può chiaramente dedurre che esse appartengono ad un periodo antichissimo, quando la si considerasse coi criterii della storia dell'umanità, ma geologicamente assai recente.

Notevolissimo è il fatto del ritrovamento di resti umani aventi lo stesso grado di fossilizzazione degli altri. La scomparsa recentissima che ha avuto luogo quasi ai tempi nostri, come diceva di sopra, di alcune delle specie indicate, la scomparsa pure di altre che vissero nelle nostre regioni con l'uomo in tempi storici più antichi, rendono oltre modo verosimile che

l'uomo più antico di cui ho trovato gli avanzi, vivesse contemporaneamente a specie della cui scomparsa la storia non ci parla, e ad altre che sono oggi ritenute come estinte.

Il fatto ora accennato, la mancanza di alcune forme che caratterizzano il periodo più antico dell' epoca post-pliocenica, la mancanza di altre che si trovano pur fossili nelle nostre regioni e che si ritengono caratteristiche di un periodo glaciale, e d' altra parte le diversità che pur si trovano fra il complesso di questa fauna, e quella recente, possono farmi credere, che gli animali da me descritti appartengano all' ultimo periodo dell' epoca post-pliocenica.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tav. I.

Fig. 1. Pianta della caverna. — A. Andito superiore o piccola caverna. — B. Grande caverna. — La linea tratteggiata da *a* a *b*. indica la sezione longitudinale della lunghezza di Metri 22: la linea *c*. *d*. la sezione trasversale di Metri 16. — X. Apertura esterna prodotta dall' esplosione della mina.

„ 2. Spaccato longitudinale sulla linea *a*. *b*. — V. deposito della terra rossa con conchiglie e pezzetti di carbone. — Z. strato stalagmitico continuo a quello che riveste tutta la superficie del suolo. — U. vuoto della caverna. — Y. spessore della massa calcarea costituente la volta. — X. Apertura esterna.

„ 3. Spaccato trasversale sulla linea *c*. *d*. — Y. spessore della massa calcarea costituente la volta. — U. vuoto della caverna. — Z. strato stalagmitico. — 1.° 2.° 3.° e 4.° strati differenti che si trovano nel suolo costituente il piano della caverna.

Tav. II.

„ 1. Mascellare superiore sinistro di uomo veduto per la faccia esterna.

„ 1.ª Il medesimo veduto per la faccia inferiore.

„ 2. Cranio d' *Hyaena crocuta* var. *spelaea* veduto per la sua faccia inferiore.

„ 3. 4. 5. 6. 7. Denti molari inferiori d' Jena.

„ 8. Mandibola d' Jena (giovane individuo).

Tav. III.

Fig. 1. Cranio d' Jena.
„ 2. Mandibola idem.

Tav. IV.

„ 1. *Canis lupus.* Mascellare superiore sinistro veduto lateralmente.
„ 2. *C. aureus?* Mascellare superiore rinistro idem.
„ 3. *Felis leo.* Branca destra della mandibola.
„ 4. *F. antiqua.* Branca destra della mandibola.
„ 5. *F. linx.* Branca sinistra della mandibola.
„ 6. *Elephas antiquus* var. *nana*, molare superiore veduto lateralmente.
„ 7. Idem veduto per la faccia orizzontale della corona.
„ 8. *Capra?*
„ 9. Idem.

SELACHE MANZONI N. SP.

DENTE FOSSILE DELLA MOLASSA MIOCENICA

DEL MONTE TITANO

(REPUBBLICA DI SAN MARINO)

MEMORIA

letta nell' adunanza del dì 4 luglio 1880 dal socio

ROBERTO LAWLEY

Un singolarissimo dente è quello del quale oggi io vi presento il disegno; esso mi ha molto imbarazzato onde poterlo in qualche modo ravvicinare a qualcuno fra quelli fossili, o fra quelli dei viventi già conosciuti.

Molte furono le persone, alle quali io l' ho mostrato, ma nessun Paleontologo ha saputo assegnargli un posto, nè ritrovarvi una qualche rassomiglianza con denti già descritti o conosciuti.

Ognuno sà quanto pericolosa e rischiosa cosa sia il determinare, classare, o formare una specie qualunque sopra un solo, ed unico esemplare. Ora in questo caso si presenta ancora maggiore la difficoltà per non sapere neppure se questo dente possa appartenere veramente ad un pesce, o sivvero a qualche altra classe di animali; essendo questa l'unica parte che venne ritrovata di questo animale, ed è da fare osservare ancora che questo dente è asssai incompleto, non restando di esso intatta che la sola porzione della corona, mentre che della sua radice non resta che quella parte la quale è attaccata alla sua base, essendo ogni altra sua parte a noi occulta. Fu trovato incastrato in una roccia estremamente dura di un *Calcare grossolano,* non molto dissimile dalla così detta da noi *Panchina di Livorno.* Non presentava all'occhio dell' osservatore che una sua piccola

parte, tutta seghettata, la quale estratta che fu dalla roccia venne riconosciuta per la parte posteriore del dente.

Ora dirò del suo rinvenimento e da chi mi fu gentilmente donato per lo studio.

Fu trovato dal Dott. Angelo Manzoni di Lugo circa nel 1876, nè saprei meglio fare che servirmi delle sue medesime parole, che in risposta mi diresse nel 1879 quando gli chiesi alcuni schiarimenti intorno al terreno, ed alla località nella quale egli lo rinvenne. Il dente in questione, mi dice, proviene dalla *Molassa* (Miocene medio) del Monte Titano, nella Repubblica di San Marino, nella quale fu da esso raccolto, giacitura fatta conoscere dai suoi scritti, col nome di *Molassa a Briozari,* e più particolarmente a *Cellepore* del Monte Titano, perchè appunto questo si compone in gran parte di tronchi e di frammenti di tronchi di una grossissima Cellepora, di molti Briozari arborescenti, ai quali si associa una numerosa fauna di *Echinodermi,* con grande analogia della vera e propria *Molassa miocenica* di Malta e della *Molassa serpentinosa* del Bolognese. La *molassa* di San Marino, oltre ai già nominati resti, è consociata a numerosa quantità di *Pecten,* poche altre *Bivalvi,* e a un numero molto ristretto di *Gasteropodi.* Questa è essenzialmente una zona di litorale, di mare sottile, e poco profondo. Egli lo raccolse insieme ai soliti denti di *Carcharodon, Lamna, Oxyrhine, Hemipristis,* i quali dice aver egli sempre rinvenuto in tutte le altre molasse mioceniche vere e proprie italiane. Lo stesso Manzoni per intromissione del Prof. Cappellini, me ne feceva generosamente dono, per cui a vero dire non saprei decidere, a chi dei due, ne debba essere più riconoscente.

Questo dente come già dissi era incastrato in roccia durissima, nè presentava all'occhio che la sua parte posteriore, la quale essendo seghettata dai lati molto più regolarmente dei denti di *Carcharodon,* lo faceva subito escludere di potere appartenere ad uno di questi pesci ancora prima di venire estratto dalla roccia. Fece credere per un momento che potesse trattarsi di un canino di una qualche specie particolare di un *Machairodus,* ma appena distaccato che fu dalla roccia, sia per la sua forma non coltelliforme molto da loro differisce, e molto da loro ne differisce la dentellatura, onde perciò non potevasi in niun modo riportarvisi.

Sorse allora l'idea che potesse appartenere a qualche specie di *Zeuglodon,* o sivvero agli *Squalodon,* ma dei primi nulla ha che fare nè con i denti incisivi, che sono conici ed appuntiti, e molto meno con i molari ed i canini, i quali sono compressi, piramidali e seghettati da larghi e lunghi dentelli. Agli *Squalodonti* non è pure da rapportarlo come si può ben scorgere dalle figure di Scilla, da quelle del Barone Zigno, oppure da quelle del Prof. Delfortrie e di altri autori.

Se questo dente per le sue forme così speciali resta escluso dai sopra citati generi, mi sembra che sarà bene di ravvicinarlo ad un qualche dente, che almeno in parte vi si rassomigli, e ciò a mio credere non possono essere che i soli denti fossili della *Selache (Annoveria) aurita Van Ben:* trovati a Ricava presso Santa Luce, della quale io vi tenni parola, e che già in altro mio lavoro ho fatto disegnare [1].

E di fatti quantunque questo dente non abbia un' assoluta rassomiglianza con quelli di *Selache,* con nessuno altro dente può essere anche approsimativamente paragonato; la faccia anteriore del nuovo dente ha come essi la faccia ugualmente incresputa, è di forma ad essi non molto dissimile, la parte che tuttora resta della radice del nuovo dente accenna di volgersi indietro come nella *Selache;* vero è però che la forma della sua faccia posteriore ne è del tutto differente, che mentre nella *Selache* da questa parte ha regolare curva convessa, nel dente in questione sono due piani, che distaccandosi dai lati della faccia anteriore vanno con inclinazione uguale ad incontrarsi, e nel punto di intersecazione lo spigolo perpendicolare, che da essi vien formato, trovasi tutto regolarmente seghettato, mentre forma proprio il centro della sua faccia posteriore.

E non m'illudo mica che questa classificazione possa a vero dire presentare molta stabilità, perchè fatta sopra di un solo dente, e per ciò può ben avvenire in poco andare di tempo, che altre scoperte pongano nuovi osservatori in migliori condizioni per lo studio, onde sarà possibile una più esatta e sicura de-

[1] « *Nuovi studi sopra ai pesci, ed altri vertebrati fossili delle colline Pisane.* Firenze 1876 ». Alla Tav. I, fig. 2 e seguenti ne sono disegnati i denti, e per essere allora per me denti incogniti, ne feci la loro descrizione a pag. 89; e che alla Tav. I, fig. 17ª fu disegnato un frammento di fannone branchiale, che pure per essermi ignoto ritenevo formasse parte del *Scynuus.* Ma avendo con ulteriori studi riconosciuto quei denti ed i fannoni lessi apposita Memoria alle Scienze Naturali nel 5 maggio 1878. *Sopra alla Selache di Ricava presso S. Luce.*

terminazione di questa specie, che più che per la sua analogia, che non è molta, con la *Selache*, io ho riferito alla classe dei pesci per essere il dente in questione stato rinvenuto insieme ad altri resti di questi animali marini, dei cui denti è nota ad ognuno la grande variabilità. E poichè il ritardare più oltre di pubblicare una forma così speciale, strana, ed elegante di dente, mi sembrerebbe quasi direi di defraudare la Scienza e i suoi amatori, così ho creduto ben fatto di renderlo di pubblica ragione, anche per dare al suo inventore la giusta porzione del merito che gli conviene, tanto più che il Conte Manzoni merita molto non solo per la sua scienza, ma per la sua operosità, non meno che pel suo spirito di osservazione.

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Descrizione del dente

Fig. N.° 1. Dente ingrandito veduto di fronte.
„ „ 2. id. id. id. di fianco.
„ „ 3. id. id. id. in sezione.

Fig. 1. a

Fig. 2. a

Fig. 3. a

Fig. N.° 1.ª, „ „ 2.ª, „ „ 3.ª — Denti come sopra di grandezza naturale.

Dente triangolare, che dalla sua faccia anteriore alla posteriore è cuneiforme, reso di tal forma dalle sue due faccie laterali, le quali partendosi dai margini del lato anteriore del dente, lasciando sopra a questo con la grossezza del loro smalto un bellissimo bordo, che contorna la faccia stessa, andando quindi con un' eguale inclinazione ad incontrarsi l'una l'altra, formano nella intersezione delle faccie uno spigolo perpendicolare, che è tagliente, fortemente dentellato, per tutta la lunghezza dello spigolo essendo questa dentellatura molto più regolare di quella del *Carcharodon lamia Rond:* da me descritta a pag. 13 nel mio lavoro pubblicato nel 1878 intitolato „ *Quattro memorie sopra a resti fossili* „; lo smalto delle due faccie laterali è molto grosso, lucentissimo e liscio.

La sua faccia anteriore facendo una curva molto sentita dalla punta fino circa i due terzi della sua lunghezza, dove ne è il massimo sviluppo, va da questo punto abbassandosi ad incontrare la radice. Questa faccia mostra per tutta la sua larghezza e lunghezza delle pieghe irregolari, a sbuffi ed a pizzico, mentre porta ai due suoi lati un bordo, ed un solco, il quale, come dissi, vien formato dalla grossezza dello smalto delle due faccie laterali, ed alla punta del dente questi solchi si riuniscono insieme in una curva. Lo smalto di questa faccia sembra assai più sottile di quello delle due faccie laterali, quantunque del pari liscio e lucido; ma il colore, di questo lato ne è molto più scuro, per il che sarebbe da ritenersi tale ancora al suo stato vivente, non potendo avervi influito le ragioni di fossilizazione.

Non è possibile stabilire di qual parte della mascella sia questo dente il rappresentante, e molto meno se l'animale che lo possedeva avesse in essa questa sola forma di denti, o ne possedesse altre. Dirò solo che esso non mi sembra che possa essere appartenuto ad un individuo molto vecchio, perchè lo stato in cui si trova la corona, è tutt' altro che logoro, sicchè lo riterrei appartenere ad un individuo adulto sì, ma ancora giovane.

Quantunque le dimensioni non sieno di gran momento per i denti fossili, i quali possono essere appartenuti ad individui di età molto diversa fra loro, e se di pesci per il loro continuo sostituirsi in aumentata grandezza dei primitivi ben poche con-

seguenze se ne possono dedurre, pure eccole qui sotto enumerate per quel che possono valere.

Dimensioni

Faccia anteriore

1. Lunghezza totale della faccia anteriore del dente dalla base alla punta	M.ri	0, 020
2. Larghezza massima della faccia anteriore che si trova non molto distante dalla base del dente.	»	0, 010
3. Larghezza alla base del dente	»	0, 007
4. Larghezza della punta in questa faccia	»	0, 002
5. Spessore dello smalto che forma il solco, ed il cordoncino in giro a questa faccia	»	0, 001

Faccie laterali

6. Lunghezza totale dalla punta al rimanente della radice	»	0, 017
7. Maggiore larghezza di questa faccia	»	0, 012
8. Larghezza alla base del dente in questa faccia .	»	0, 009
9. Larghezza del dente alla sua punta in questa faccia.	»	0, 002

La seghettatura è formata da numero 20 dentellini, regolari, ben distinti, quasi uguali, regolarmente uniti alla loro base, con punta rotondeggiante in un senso, ma taglienti nel senso della linea del loro incontro.

Col pubblicare questo fossile ho soltanto inteso di richiamare l'attenzione, su questa singolare ed insieme così elegante forma di un dente, onde altri più fortunato di me possa fare ricerche con utile maggiore.

E per tutte le ragioni, che sono venuto esponendo in questa mia memoria, per mostrare la riconoscenza dell' animo mio al sig. Conte Angiolo Manzoni io proporrei di denominarlo

Selache Manzonii.

Dalle sopra descritte figure si potrà maggiormente apprezzarne le sue forme generali, ed i suoi dettagli.

SPUGNE SILICEE

DELLA MOLASSA MIOCENICA DEL BOLOGNESE

PER

A. MANZONI M. D.

La presenza di grandi Spugne silicee nella Molassa miocenica della Provincia di Bologna è materia di troppa novità, e la scoperta da me ultimamente fatta di un esemplare di rara conservazione è cosa troppo singolare perchè io non debba farne subito oggetto di una speciale pubblicazione. Tanto più che l'esemplare in discorso persuade a prima vista dell'esistenza nella nostra Molassa di Spugne che possono gareggiare per le loro dimensioni e per la buona conservazione con quelle più ammirevoli del Miocene di Oran pubblicate dal Pomel, le quali formano pur sempre una delle più invidiate rarità della Paleontologia dei terreni terziari.

Io ho già avuta la fortunata occasione di associarmi al mio buon amico Rev. Ab. Giuseppe Mazzetti per illustrare negli Atti di questa spettabile Società le Spugne fossili della Molassa di Montese, dal medesimo inizialmente scoperte. Fra quelle Spugne ve ne ha due che da noi sono state riferite all'ordine delle *Hexactinellide* ed al genere *Craticularia,* Zittel Laocœtis, Pomel. A questo genere di Spugne appartengono appunto quelle che passo a descrivere.

Già trattando degli Echinidi della Molassa di S. Maria Vigliana nella Provincia di Bologna (Manzoni, *Echin. foss. della Molassa serpentinosa della prov. di Bologna.* — XLII *Bde der Denkschriften der Naturwissenschaftlichen Classe der k. Acad. der Wissenschaften,* Wien 1880), io ho accennato alla presenza di grosse Spugne in quella località. Senonchè gli esemplari da me raccolti a S. Maria Vigliana, e pur sempre riferentesi al genere

Craticularia, cedono il posto per la loro men felice conservazione a quello proveniente dalla limitrofa località di Serra de' Guidoni, di cui io qui presento due figure in grandezza naturale. (v. Tav. VIII).

A Serra de' Guidoni, sul confine occidentale della Provincia di Bologna e sul versante del torrente Malandrone, la Molassa miocenica ha il suo pieno sviluppo e corona il sommo delle montagne rivestite di bellissimi castagneti. La Molassa di Serra de' Guidoni è il seguito di quella di S. Maria Vigliana; e come questa, e come quella di Montese nella Provincia di Modena contiene negli strati suoi più superiori degli elementi serpentinosi, degli abbondanti letti di frammenti di *Cellepora* rotolati e detriti, commisti a frammenti di Echinidi, di *Ostrea*, di *Pecten*, a radioli di *Cidaris* e a qualche dente di pesce. Al di sotto di questa accumulazione di materiali frammentati e detriti la Molassa si converte in una roccia più omogenea e compatta, e quivi, come a Montese e a S. Maria Vigliana, contiene una svariata e ricchissima serie di Echinidi assai ben conservati, serie che io ho già dimostrato corrispondere a quella della Molassa di S. Marino e dell'Isola di Corsica e di Malta, e di cui qui sotto faccio seguire la relativa specificazione.

Echinidi della Molassa di Serra de' Guidoni

Echinidi esclusivi della Molassa quale formazione di spiaggia	Echinidi a comune collo Schlier quale formazione profondità
Cidaris melitensis, Forbes.	*Dorocidaris papillata*, Leske (Radioli).
Psammechinus monilis, Desm.	*Pericosmus callosus*, Manz.
Echinocyamus pusillus, Desm.	*Hemipneustes italica*, Manz. e Mazz.
Echinolampas depressa, Gray.	*Schizaster Desori*, Wright.
» *hemisphœricus*, Lamk.	*Spatangus chitonosus*, E. Sism.
Conoclypeus plagiosomus, Ag.	» *austriacus*, Laube.
Pygorhyncus Collombi, Desor.	
Linthia Locardi, Tourn.	
Brissopsis lyrifera, Ag.	
Schizaster canaliferus, Ag.	
Macropneustes Marmorœ, Desor.	
» *Perroni*, Cotteau.	
Echinocardium Perroni, Cotteau.	
? *Metalia* sp?	

Ai quali Echinidi vanno aggiunti i seguenti fossili per completare la Fauna che accompagna la presenza di Spugne silicee nella Molassa di Serra de' Guidoni.

esclusivi della Molassa	a comune collo Schlier
Terebratula sinuosa, Br.	*Terebratula miocenica;* Michti.
Pecten aduncus, Eichw.	*Pecten denudatus*, Rss.
	» *duodecim-lamellatus*, Bronn.
	Scalaria lamellosa, Br.
	Ficula condita, Brong.
	Conus (Leptoconus) Puschi, Michti.
	Ostrea cochlear, Poli, (esemplari piccoli).
	Aturia Aturi, Bast. (idem).

Più alcune altre conchiglie univalvi e bivalvi, e qualche corallo semplice che io non sono in grado di determinare per essere o mal conservate o ridotte a modello interno.

Questo complesso di fossili è sufficiente per dimostrare lo stretto legame che esiste fra la Molassa e lo Schlier, cioè fra la formazione di spiaggia e quella di fondo marino melmoso e non disturbato dall'azione delle onde, come io ho avuta occasione altravolta di affermare, e come in questa regione da me esplorata è ben facile poter constatare.

La presenza di Spugne silicee nella Molassa di Serra de' Guidoni e di S. Maria Vigliana sembra legarsi a quella di frequenti noduli di calcedonio; ed anzi la composizione al tutto silicea della *Craticularia* qui figurata (v. Tav. VIII) mostra dar ragione di questa concomitanza. E ciò in opposizione al fatto riscontrato per le Spugne di Montese; nella quale località non si è avuta a riscontrare la presenza della Silice calcedoniosa nei letti di marne contenenti le Spugne, e dove queste (per quanto sono state riferite al genere *Chenendopora,* Lamx dell'ordine delle *Lithistide*) hanno mostrato sotto l'azione degli acidi di avere una composizione al tutto calcarea.

Non mi sarebbe stato difficile il rendermi conto della microstruttura della *Craticularia* di Serra de' Guidoni, in ragione

appunto della sua tessitura assolutamente silicea; e non avrei avuto per ciò che da ottenere delle sezioni microscopiche dalla porzione crateriforme di questa Spugna. Ma, oltrechè la microstruttura di tali organismi è già conosciuta, a me non è bastato l'animo di mutilare un oggetto che è di un' estrema rarità e che forma il vanto delle mie collezioni.

M. CANAVARI

ALCUNI NUOVI BRACHIOPODI

DEGLI

STRATI A **TEREBRATULA ASPASIA** MGH.

NELL' APPENNINO CENTRALE

(Adunanza del dì 13 marzo 1881)

> Il est clair que toutes les fois qu' il y a eu incertitude, notre devoir était tout tracé: il valait mieux maintenir séparé ce que nous ne pouvions pas réunir, preuves en mains.
>
> *De la Harpe*, Et des numm. de la Suisse.

Appena pubblicata la illustrazione dei brachiopodi degli „ Strati a *Terebratula Aspasia* Mgh. „ dell' Appennino centrale (1), il conte Toni di Spoleto m' inviò per istudio parecchi brachiopodi trovati a monte Petrano presso Cagli; altri mi furono favoriti dal prof. Mici estratti dalla corniola delle Foci di Cantiano tra monte Petrano e monte Tenetra, e dal prof. M. Mariani ricevei una bella forma di *T. fimbrioides* di monte Gualló nel Camerinese. L'ing. Meli poi mi comunicò alcuni esemplari di una nuova forma di terebratula assai interessante appartenente al gruppo della *T. Aspasia,* rinvenuta a Monticelli e conservata nel museo geologico dell' Università di Roma.

Questi nuovi materiali offrono argomento alla presente nota.

(1) *I Brachiopodi degli strati a* T. ASPASIA Mgh. *nell'Appennino centrale.* Atti della R. Accademia dei Lincei, vol. VIII, Roma, 1880. In questa memoria a pag. 13, linea 12 dove è scritto per equivoco « negli strati superiori di Klauss » deve sostituirsi « nella zona a *T. Aspasia* Mgh. delle Alpi meridionali ».

Gen. **Spiriferina** D'Orb.

Gruppo della **Spiriferina rostrata** Schl.

Spiriferina cantianensis n. f.

Tav. IX, fig. 1–4.

Lunghezza	mm. 14	mm. 22
Larghezza	» 15	» 26
Spessezza	» 9, 5	» 16

Conchiglia ordinariamente piccola, a valva perforata molto elevata con un leggero indizio di solco mediano negli individui adulti; apice acuminato e non molto ricurvo, area abbastanza grande, deltidio molto alto, stretto, alla base un poco meno di $^1/_6$ della larghezza della conchiglia. Valva brachiale quasi circolare e talora leggermente ellittica, non molto convessa e con la maggiore convessità alla regione apiciale, scende dolcemente alla fronte ove, in alcuni casi, offre un principio di lobo in corrispondenza al seno della valva perforata. Commissura delle valve alla regione apiciale un poco convessa verso la valva perforata, pel rimanente retta e talora leggermente arcuata alla fronte. Ornata da un numero variabile di sottilissime strie che oscillano dalle 10 alle 15, giungendo talora anche a 20; spine piuttosto grosse, nè molto numerose e le cui cicatrici formano dei tubercoli visibili anche ad occhio nudo; punteggiatura assai sottile e molto spessa.

I tre setti della valva perforata conservatissimi a causa della grossezza relativamente assai notevole del guscio; la lamella centrale misura all'attacco circa $^1/_3$ della lunghezza della conchiglia e termina in punta ripiegata leggermente verso gli apici; le due laterali si estendono sino agli attacchi delle lamelle brachiali, le cui spire offrono un piccolo numero di giri, 6 o 7, formanti due masse coniche che sensibilmente saliscono verso l'interno della regione apiciale.

Riguardo alla forma esterna la *Spiriferina cantianensis* (fig. 1), si avvicina assai a quella varietà della *Spiriferina alpina* Opp. figurata dal Neumayr *(Zur Kenntniss der F. des unt. Lias in den Nordalp.* Pag. 9, Taf. I, Fig. 4, 1879). La forma appenninica per altro è specificamente diversa dalla *Sp. alpina* tipica come fu

descritta e figurata dall' Oppel (*Ueb. d. Brachiopoden d. unt. Lias. Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch.* Pag. 541, Taf. XI, Fig. 5, Berlin, 1861) per avere la valva brachiale più convessa e per la conformazione della regione apiciale.

L'esemplare corrispondente alla fig. 4 assomiglia alla *Sp. rostrata* Sch., ed a questa specie si avvicina in generale la *Spiriferina cantianensis* allorchè va crescendo in età, ne rimane però sempre distinta per i tubercoli della superficie della conchiglia simili a quelli della *Sp. verrucosa* d. B., nè mai così numerosi e delicati come nella *Sp. rostrata.* Il Davidson a cui avevo inviato un disegno della specie appenninica gentilmente mi rispondeva: „ Si votre coquille a toujuors la forme de vos croquis je la croirai distincte de la *Sp. rostrata,* malgré que nous trouvons souvent des jeunes individus de l'espèce de Schlotheim ronds et ayant de l'analogie de caractère avec celle dont vous me donnez le desin. S'est probablement une espèce distincte à reunir au groupe du *Sp. rostrata* „. È dietro tale parere dell'illustre paleontologo inglese che ho creduto indicare con un nome nuovo la spiriferina descritta. Faccio poi rimarcare che anche per la forma e disposizione dell'apparato brachiale si scosta un poco da quello della *Sp. rostrata,* in cui è costituito da spire più numerose dirette lateralmente. La specie appenninica verrebbe per tal modo a porsi tra la *Sp. rostrata* e la *Sp. verrucosa.*

La *Sp. cantianensis* è tra i brachiopodi degli strati a *T. Aspasia* dell'Appennino centrale la prima specie che abbia offerto allo studio abbastanza completamente l'apparato apofisario e che abbia dato i maggiori caratteri per descriverla. Essa proviene dalle Foci di Cantiano tra monte Petrano e monte Tenetra, ed ivi è assai frequente.

Spiriferina cfr. **Pichleri** Neum.

Tav. IX, fig. 5.

cfr. Spiriferina Pichleri Neumayr, *Zur Kenntn. d. Fauna d. untersten Lias in d. Nordalpen.* Pag. 10, Taf. I, Fig. 6, Wien, 1879.

Lunghezza.	mm.	15
Larghezza.	»	16
Spessezza	»	10

Conchiglia piccola a valva perforata mediocremente elevata con un solco mediano non molto profondo ma ben limitato, che

dall' apice si estende sino alla fronte, ed oltre il quale nelle parti laterali seguono 4 o 5 pieghe appena distinte; apice molto ricurvo, onde l' area ed il deltilio ne risultano bassissimi. Valva brachiale liscia, non molto convessa e con la maggiore convessità alla regione apiciale. Commissura delle valve retta nelle regioni laterali e leggermente arcuata alla fronte verso la valva brachiale. La conchiglia è ornata da pieghe ondose di accrescimento ed offre qualche resto indistinto dei tubercoli non molto sviluppati; la punteggiatura non è visibile.

Dell'interno non sono visibili che i tre setti della grande valva, il mediano dei quali è molto sviluppato e raggiunge circa la metà della lunghezza della conchiglia, come precisamente avviene nelle specie alla quale si paragona.

L'esemplare descritto differisce solo dalla *Spiriferina Pichleri* Neum. (l. c.) per le pieghe laterali, il qual carattere in alcune specie, come nella *Sp. verrucosa* d. B., non è punto costante, e per il minor sviluppo dell'apice della valva perforata.

Nella serie della *Sp. rostrata* la forma dell'Appennino starebbe tra la *Sp. cantianensis* precedentemente descritta e la *Sp. Pichleri*, con la quale presenta però le maggiori analogie. Le piccole diversità che vi abbiamo notato potrebbero dipendere dall'essere più recente della *Sp. Pichleri*, la quale, come è noto, fu raccolta nella parte inferiore del Lias inferiore. La forma appenninica si potrebbe per tal modo considerare come la derivata del tipo alpino.

Due esemplari della *Spiriferina* cfr. *Pichleri* Neum. sono stati raccolti alle Foci di Cantiano insieme alla *Sp. cantianensis*.

Gen. **Terebratula** (Llhwyd) Davids.

Gruppo della **Terabratula punctata** Sow.

Terebratula sp. ind.

Tav. IX, fig. 9.

Lunghezza	mm. 23
Larghezza.	» 21
Spessezza	» 11

Conchiglia più lunga che larga, ovoide, alquanto depressa, appena troncata alla fronte. Liscia ad occhio nudo, con una forte

lente d'ingrandimento appare ornata da sottilissime costicine che irradiano dagli apici, non uniformemente distribuite ed ordinariamente $^1/_2$ mm. distanti fra loro. Valva perforata uniformemente convessa, un poco ripiegata alla fronte verso la valva opposta, apice rotto, da quel che appare senza traccia di carena ai lati; valva brachiale poco convessa. Commissura delle valve tagliente, alquanto convessa nelle parti laterali verso la valva perforata, leggermente arcuata verso la valva brachiale alla fronte. Punteggiatura assai minuta e uniformemente distribuita.

Questa forma appartiene senza dubbio al gruppo della *T. punctata* Sow. ma l' insufficienza dei caratteri e l' unicità dell'esemplare non permette farne una forma nuova. Dalla tipica *T. punctata* Sow. si scosta principalmente per l'ornamento della conchiglia e per la punteggiatura la quale, sebbene assai minuta come nelle *T. punctata,* non è però disposta in linee ondulate come nella specie inglese. Ne differisce anche per la linea commissurale laterale delle valve, che nella *T. punctata* tipica è quasi retta o poco sinuata.

Alcune forme però di *T. punctata* di Francia (E. Deslongchamps, *Brachiop.* tav. 39, fig. 2^b) presentano la commissura laterale delle valve indentica a quella che si è descritta. Questo esemplare si scosta alquanto da quello raccolto a Monticelli e che già si rapportò con incertezza alla *T. punctata;* potrebbe darsi che altri esemplari di forme intermedie servissero a collegare le due forme che per ora consideriamo come distinte.

Il gruppo della *T. punctata* Sow. non è esclusivo del Lias inferiore, ma arriva anche al medio nel quale si hanno delle forme identiche a quelle più antiche.

L'esemplare che si figura fu raccolto alle Foci di Cantiano.

Gruppo della **Terebratula fimbrioides** E. Desl.

Terebratula fimbrioides E. Desl.

Tav. IX, fig. 10.

TEREBRATULA FIMBRIOIDES Canavari, I *Brach. degli strati a T. Aspasia* Mgh. *nell'Appenn. centrale,* 1880, pag. 13, tav. II, fig. 1-2.

Lunghezza.	mm.	23, 5
Larghezza.	»	20
Spessezza	»	19

Conchiglia globulare, più lunga che larga, liscia alla regione apiciale, ornata nelle regioni laterali e frontale da circa 20 pieghe poco rilevate. Valva perforata molto convessa, alla fronte un leggero indizio di seno in cui si trovano 4 costicine oltre le due maggiori che lo limitano; apice molto robusto, quasi contiguo all'umbone e troncato da un forame rotondo, grande; deltidio molto basso nè molto ampio. Valva brachiale convessa con un leggero lobo nella regione frontale. Linea commissurale quasi retta alle parti laterali, sinuosa e ripiegata verso la valva brachiale alla fronte.

Nell'insieme dei caratteri corrisponde alla forma tipica della *T. fimbrioides* di Francia ma se ne scosta alquanto per esserne più turgida. Perciò è anche alquanto diversa dagli esemplari di *T. fimbrioides* dell'Appennino centrale che già si descrissero e si figurarono. Sarebbe forse da considerarsi come forma estrema delle diverse che dal Deslongchamps (l. c.) furono riunite in un' unica specie „ *T. fimbrioides* „.

L'esemplare descritto fu raccolto al monte Guallo presso Camerino e lo debbo alla gentilezza del prof. M. Mariani.

Subgen. **Pygope** Link.

Gruppo della **Pygope Aspasia** Mgh.

Pygope cornicolana n. f.

Tav. IX, fig. 6-8.

Lunghezza. . . .	mm.	19 . . .	mm.	19 . . .	mm.	18
Larghezza	»	26 . . .	»	23 . . .	»	18
Spessezza	»	16 . . .	»	16 . . .	»	13

Conchiglia subtriangolare, a variabili proporzioni secondo la

età, ma ordinariamente più larga che lunga, liscia. Valva perforata pressochè uniformemente convessa, con un leggero lobo nella parte mediana; apice ricurvo, forame e deltidio non conservati nei tre esemplari esaminati; valva brachiale con la massima convessità nella regione apiciale, scende alla fronte in cui presenta un ampio seno non molto profondo e va quasi ad abbracciare la valva perforata, come accade nella *Terebratula* (*Pygope*) *Aspasia*. Commissura delle valve mai a margini taglienti; nelle regioni laterali dolcemente sinuosa, fortemente arcuata alla fronte verso la valva perforata.

Punteggiatura minuta, uniformemente distribuita.

Questa nuova forma di terebratula appartiene al gruppo della *T. (Pygope) Aspasia*. Per la configurazione della conchiglia essa sembra un esemplare della *Ter. Aspasia* var. *Myrto junior*, ingrandita; ma quando si riguardano tutte le forme della *T. Aspasia* che si figurarono, si è indotti a considerarla specificamente diversa. Oltre a differirne poi per l'intera commissura delle valve, ne differisce anche per la punteggiatura assai più minuta di quella che si osserva nelle differenti forme della *T. Aspasia*.

La *T. cornicolana* è stata raccolta presso Monticelli nei Cornicolani, ultima propagine occidentale dell'Appennino centrale, e si trova conservata nel museo paleontologico dell'Università romana.

Gen. **Waldheimia** (King) Davids.

Subgen. **Waldheimia** King.

Waldheimia Engelhardti Opp.

Tav. IX, fig. 11.

TEREBRATULA (WALDHEIMIA) ENGELHARDTI Oppel, *Ueb. Brach. der untern Lias,* Zeitsch. der deutsch. geol. Gesellsch. 1861, pag. 537, Taf. X, Fig. 5.

WALDHEIMIA ENGELHARDTI Gemmellaro, Sopra alcune faune giur. e liass. 1874, p. 68, tav. X, fig. 15.

Lunghezza.	mm.	15
Larghezza.	»	14
Spessezza	»	8, 5

Conchiglia piccola, un poco più lunga che larga, subpentagonale, ornata da pieghe ondose concentriche di accrescimento.

Valva perforata poco convessa con un indistinto lobo alla regione frontale. Commissura delle valve alquanto ondulata nelle regioni laterali, pel rimanente quasi retta. Indizio del setto mediano.

L'esemplare descritto, raccolto dal Mici alle Foci di Cantiano, poco si discosta dalla forma tipica della *Waldheimia Engelhardti* dell'Oppel (l. c.) frequente nel Lias inferiore di Hierlatz, mentre presenta qualche diversità con quelle forme pure appartenenti al gruppo della *W. Engelhardti* degli strati a *T. Aspasia* Mgh. di Sicilia (Gemmellaro, *l. c.*).

Gen. **Rhynchonella** Fischer.

Rhynchonella retroplicata Zitt.

Tav. IX, fig. 14.

Rhynchonella retroplicata Zittel, *Geol. Beob. aus den Central-Apenn.* 1869, p. 149, Taf. 14, Fig. 13, 14. — Canavari, *I Brach. degli Strati a T. Aspasia* Mgh. *nell'Appenn. centrale,* 1880, p. 27.

Riferii a questa specie un esemplare, che per il suo stato di conservazione non avevo figurato. L'esemplare che figuro fu raccolto nelle Foci di Cantiano, esso è più largo (mm. 10) che lungo (mm. 9) sopra una spessezza di mm. 5 e differisce quindi ben poco dall'esemplare citato dallo Zittel (l. c.).

Rhynchonella cfr. **Meneghinii** Zitt.

Tav. IX, fig. 13.

cfr. Rhynchonella Meneghinii Zittel, *Geol. Beob. aus den Central-Apenn.* 1869, p. 130, Taf. 14, Fig. 10.

Lunghezza	mm.	6
Larghezza	»	6, 4
Spessezza	»	4

Questa piccola *Rhynchonella* che si paragona alla *Rh. Meneghinii* Zitt. (l, c.) proviene dalle Foci di Cantiano e fu raccolta dal Mici insieme alle specie precedentemente descritte. Differisce dalla *Rh. Meneghinii* per un numero minore di costicine e per il minore sviluppo del seno nella valva brachiale. Per tutti gli

altri caratteri corrisponde alla specie dello Zittel, della quale potrebbe essere una semplice varietà.

Rhynchonella cornicolana n. f.

Tav. IX, fig. 12.

Lunghezza . . . . , .	mm.	13, 5
Larghezza.	»	13, 5
Spessezza	»	9

Conchiglia piuttosto piccola subtetraedra, assimetrica, lunga quanto larga. Valva brachiale poco convessa alla regione apiciale, depressa in quella frontale ove presenta un ampio seno non mediano, limitato a destra da un marcato rialzo, ornata da circa 15 costicine acute ma non molto sviluppate; apice ricurvo poco sporgente, margini laterali indistinti, forame piuttosto piccolo compreso dalle due linee che limitano il deltidio; placche deltidiari non conservate. Valva brachiale convessa e gibbosa alla regione apiciale, quasi senza indizio di lobo in corrispondenza al seno della valva opposta; ornata da circa 16 costicine. Linea commissurale ondulata nelle parti laterali, arcuata alla fronte verso la valva brachiale con dentature acute e irregolari.

Tra le forme liassiche la *Rh. cornicolana* trova la maggiore analogia con la *Rh. Urkutica* Bkh. del Lias inferiore della Selva Baconica (Böckh, *Die geol. Verhältn. d. südlich. Th. d. Bakony*, p. 157. Taf. IV, Fig. 10-12). Se ne distingue per la minore gibbosità della valva brachiale presso l'umbone, per un maggior numero di costicine e per la linea di commissura delle valve alla fronte.

L'esemplare descritto fu raccolto negli strati a *T. Aspasia* di Monticelli nei Cornicolani.

Dalle specie precedentemente descritte si potrebbe dedurre che gli strati a *T. Aspasia* Mgh. che si manifestano a monte Petrano presso Cagli appartengano alla parte più antica del

Lias medio. Abbiamo infatti che le forme citate presentano le maggiori affinità con quelle del Lias inferiore.

Per non far sorgere però una falsa supposizione relativamente agli Strati a *T. Aspasia* di monte Petrano si fa rimarcare che in essi si sono trovate, oltre alle descritte, anche le seguenti:

Spiriferina rostrata Schl.
Terebratula Aspasia Mgh.
„ *cerasulum* Zitt.
Waldheimia furlana Zitt.
Rhynchonella pisoides Zitt.
„ *Paolii* Canav.

tutte forme che si rinvengono negli strati a *T. Aspasia* Mgh. dell'Appennino centrale. L'aver notato tipi che si avvicinano a quelli di piani antichi liassici non può indurre modificazione alcuna sull'età degli strati a *T. Aspasia* dell'Appennino, che già abbiamo indicata; tale fatto può servire una volta di più a dimostrare la persistenza delle forme che presentano i brachiopodi, in paragone a ciò che avviene per altri esseri. Se vediamo per esempio la *T. Aspasia* dal Lias inferiore arrivare sino a quello superiore e, senza subire poi una grande modificazione, in piani ancora più recenti e giungere persino colle sue ultime diramazioni [1], poco diverse dal tipo antico, sino all'attualità, poco o nessun valore al certo potremo dare a persistenza di forme in piani immediatamente successivi, come sono il Lias inferiore ed il medio.

Riguardo poi alla moltiplicazione di nomi che per tale classe di esseri, come per altre, si verifica oggi nella scienza, per nostra parte ci siamo scusati sin dal principio con le parole del paleontologo De la Harpe, „ quando si ha incertezza è miglior cosa tener separato ciò che non si può riunire „.

[1] Un' ultima diramazione del gruppo delle *Aspasiae* é stata raccolta dal naviglio *Challenger*. Essa, secondo la notizia comunicatami dall' illustre Davidson, ha molta rassomiglianza con quella forma di *T. Aspasia* Mgh. che rappresentai con la fig. 7 (*I Brach. degli strati a* T. Aspasia *nell'Appenn. centrale*).

Corologia comparativa dei Brachiopodi liassico-medi dell'Appennino centrale.

Provincia mediterranea							Provincia dell'Europa centrale	
Regione appenninica		Regione alpina				Regione iberica		
Appennino centrale	Sicilia	Alpi nordiche	Selva Baconica	Alpi meridionali	Alpi occidentali	Spagna	Francia al di là della regione alpina	Inghilterra
1. *Spiriferina rostrata,* Schl. sp.	Lias m.	Lias inf. e medio	.	Lias m.	Lias inf. e medio	Lias	Lias inf. e medio	Lias inf. m. e s.
2. » *obtusa,* Opp.	»	Lias inf.	Lias inf.	»	.	.	.	.
3. » *cantianensis,* Canav.	.	.	.	.	.	.	.	.
4. » cfr. *Pichleri,* Neum.	.	Lias inf.	.	.	.	.	.	.
5. » *apenninica,* Canav.	.	.	.	.	.	.	.	.
6. » *meneghiniana,* Canav.	.	.	.	.	.	.	.	.
7. » *Bosniackii,* Canav.	.	.	.	.	.	.	.	.
8. » *Tonii,* Canav.	.	.	.	.	.	.	.	.
9. » cfr. *angulata,* Opp.	Lias m.	Lias inf.	Lias inf.	Lias m.	.	.	.	.
10. (1) *Terebratula Aspasia,* Mgh.	»	»	»	»	.	.	.	.
11. » *cornicolana,* Canav.	.	.	.	.	.	.	.	.
12. » *fimbrioides,* E. Desl.	.	.	.	Lias m.	.	.	Lias m.	.
13. (*) » *erbaensis,* Suess	.	Lias sup.	.	Lias sup.	.	.	.	.
14. (*) » *rotzoana,* Schaur.	.	.	.	L. s. ed Ool. (?)	.	.	.	.
15. (*) » *Renieri,* Cat.	.	.	.	»	.	.	.	.
16. » *Paronai,* Canav.	.	.	.	.	.	.	.	.
17. » *sphenoidalis,* Mgh.	Lias m.	.	.	.	.	.	.	.
18. » *undata,* Mgh.	.	.	.	.	.	.	.	.
19. » *Piccininii,* Zitt.	Lias m.	.	.	.	.	.	.	.
20. (*) » *cerasulum,* Zitt.	»	.	.	.	.	.	.	.
21. » cfr. *punctata,* Sow.	.	Lias sup.	.	.	Lias inf. e medio	.	Lias inf. e medio	Lias inf. m. e s.
22. » (*W?*) *Meneghinii,* Par.	.	.	.	Lias m.	.	.	.	.
23. » (*W?*) *filosa,* Mgh.	.	.	.	.	.	.	.	.
24. *Waldheimia bilobata,* Stopp.	.	.	.	Lias sup.	.	.	.	.
25. » *indentata,* Sow.	.	L. m. (?)	.	.	Lias m.	Lias	Lias m.	Lias m.
26. » *furlana,* Zitt.	.	.	.	.	.	.	.	.
27. » *amygdaloides,* Mgh.	.	.	.	.	.	.	.	.
28. » *apenninica,* Zitt.	.	.	.	.	.	.	.	.
29. » *Engelhardti,* Opp.	Lias m.	Lias inf.	.	.	.	.	.	.
30. *Rhynchonella aptyga,* Canav.	.	.	.	.	.	.	.	.
31. » *deltoidea,* Mgh.	.	.	.	.	.	.	.	.
32. » *pisoides,* Zitt.	.	.	.	.	.	.	.	.
33. » *zeina,* Canav.	.	.	.	.	.	.	.	.
34. » *Mariottii,* Zitt.	Lias m.	.	.	.	.	.	.	.
35. » *retroplicata,* Zitt	.	.	.	.	.	.	.	.
36. » *flabellum,* Mgh	Lias m.	.	.	Lias m.	.	.	.	.
37. » *dolabriformis,* Mgh.	.	.	.	.	.	.	.	.
38. » *Meneghinii,* Zitt.	.	.	.	.	.	.	.	.
39. » *subdecussata,* Münst.	.	Lias inf.	(?) L. i.	Lias m.	.	.	.	.
40. » *fissicosta,* Mgh.	.	.	.	.	.	.	.	.
41. » *Sordellii,* Par.	.	.	.	Lias m.	.	.	.	.
42. » *variabilis,* Schl.	.	.	.	.	Lias inf. e medio	Lias	.	Lias inf. e m. ?
43. » *cornicolana,* Canav.	.	.	.	.	.	.	.	.
44. » cfr. *Fraasi,* Opp.	.	Lias inf.	.	.	.	.	.	.
45. » *n. f.*	.	.	.	.	.	.	.	.
Totale	10	11	4	13	4	3	4	4

(1) La *T. Aspasia* Mgh. si riscontra nell'Appenino in tutti tre i piani liassici.
Le specie segnate con (*) si riscontrano anche nel lias superiore.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA IX.

Fig. 1.[a-e] *Spiriferina cantianensis* n. f. Pag. 178.

„ 2. Porzione di guscio di un esemplare di *Sp. cantianensis* ingrandita cinque volte. Pag. 178.

„ 3.[a-b] *Spiriferina cantianensis* nella quale è visibile una porzione dell'apparato brachiale. Pag. 178.

„ 4. *Spiriferina cantianensis* veduta anteriormente, ingrandita due volte. Pag. 178.

„ 5.[a-e] *Spiriferina* cfr. *Pichleri* Neum. Pag. 179.

„ 6,[a-d] 8.[a-d] *Terebratula (Pygope) cornicolana* n. f. Pag. 182.

„ 7. Porzione di guscio di un esemplare di *T. cornicolana* ingrandito cinque volte. Pag. 182.

„ 9.[a-d] *Terebratula* sp. del gruppo della *T. punctata* Sow. Pag. 180.

„ 9.[e] Porzione di guscio della specie precedente ingrandito cinque volte. Pag. 180.

„ 10.[a-d] *Terebratula fimbrioides* E. Desl. Pag. 182.

„ 11.[a-d] *Waldheimia Engelhardti* Opp. Pag. 183.

„ 12.[a-d] *Rhynchonella cornicolana* n. f. Pag. 105.

„ 13.[a-d] *Rhynchonella* cfr. *Meneghinii* Zitt., ingrandita due volte. Pag. 184.

„ 14.[a-d] *Rhynchonella retroplicata* Zitt., ingrandita due volte. Pag. 184.

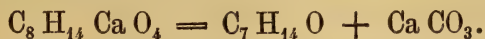
„ 14.[e] Porzione di guscio della specie precedente ingrandito cinque volte. Pag. 184.

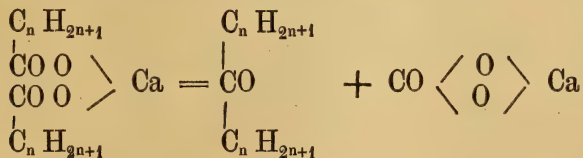
SULLA DECOMPOSIZIONE IGNEA DELL' ISOBUTIRRATO DI CALCIO

G. A. BARBAGLIA E P. GUCCI

E l' anno scorso ed in quest' anno più volte abbiamo avuto occasione di dover preparare del diisopropilchetone distillando l'isobutirrato di calcio e sempre ci ha colpito il fatto che la quantità di prodotto che se ne ottiene è relativamente assai piccola e non mai maggiore di una terza parte dell'intiero distillato. Se ciò sia derivato, siccome opinavamo da principio, dal modo di condurre l'operazione, crediamo di doverlo escludere perchè, avendo scaldato il sale a porzioni ora di 10 g. ora di 25 g. ora di 50 g. per volta ed avendolo scaldato quando con fiamma a gas e quando con carbone di legna, avendo eseguita la distillazione, usando di tutte le maggiori precauzioni, abbiamo ancora e sempre ottenuto presso a poco l' istesso risultato, non ci fu mai dato di ottenere maggiore quantità di diisopropilchetone.

Ond' è che insieme alla *reazione fondamentale:*

$$C_8 H_{14} Ca O_4 = C_7 H_{14} O + Ca CO_3.$$

e che potremmo esprimere colla *equazione generale:*

$$\begin{array}{l} C_n H_{2n+1} \\ | \\ CO\,O \\ CO\,O \\ | \\ C_n H_{2n+1} \end{array} \!\!\!\! > Ca = \begin{array}{l} C_n H_{2n+1} \\ | \\ CO \\ | \\ C_n H_{2n+1} \end{array} + CO \left\langle \begin{array}{c} O \\ O \end{array} \right\rangle Ca$$

ne deve aver luogo delle altre che chiameremo *reazioni secondarie* appunto perciò che i prodotti che derivano da ciascheduna di esse sono accidentali ed in quantità minore; o una parte

dell'isobutirrato subisce altre scissioni molecolari, decomposizioni diverse dalla fondamentale, od una parte del diisopropilchetone mano mano si forma si trasforma in altri corpi. Nel nostro caso parrebbe avvenire e l' uno e l'altro ed a dimostrarlo crediamo che le nostre esperienze non sieno senza importanza.

La distillazione secca dell'isobutirrato di calcio è stata fatta per la prima volta da *Popoff* [1], il quale segnalò nel liquido che se ne raccoglie, insieme al diisopropilchetone, l'aldeide isobutirrica, cui separò col bisolfito di sodio. Più tardi *R. Munde* [2] ha preparato coll'istesso processo il diisopropilchetone; egli comunicò i risultati delle sue esperienze senza però fare menzione dei molti prodotti secondari che nascono dalla distillazione secca dell'isobutirrato di calcio.

Il procedimento col quale noi dal liquido greggio siamo riesciti ad estrarne alcuni è il seguente:

Due chilogrammi d'isobutirratodi calcio puro (preparato da noi stessi coll'acido isobutirrico della fabbrica Kahlbaum di Berlino e colla calce proveniente dalla calcinazione del marmo zaccaroide e facendo cristallizzare il sale due volte, di reazione debolmente alcalina e privato da ogni traccia di umidità) vennero distillati a carbone in stortine di vetro a porzioni di 50 g. per volta e fornirono 700 g. di liquido, che di subito si divise in due strati distinti, di cui l'inferiore era di 100 g., perfettamente incolore e constava di acqua, il superiore era invece (come sono in generale i liquidi provenienti dalla distillazione secca dei sali organici) di colore rosso-bruno e fluorescente e di odore etereo volgente un po' all'empireumatico.

Codesto secondo liquido, separato dal primo ed essiccato sul cloruro di calcio si ridusse a 590 g. ed avendolo poscia sottoposto alla distillazione frazionata ci diede,

1.°	dai	55°. C.	ai	120°. C.	— 110 g.	di liquido
2.°	„	120°.	„	130°.	— 220 „	„
3.°	„	130°.	„	165°.	— 125 „	„
4.°	„	165°.	„	200°.	— 65 „	„
5.°	„	200°.	„	250°.	— 70 „	„
					590 g.	„

(1) Berliner Berichte VI, (1863), 1255.
(2) Berliner Berichte VII, (1874), 1370.

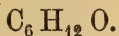
Messo da parte il liquido raccolto dai 120.° ai 130.° (che constava per la massima parte di *diisopropilchetone,* per le ulteriori ricerche) ci siamo occupati specialmente dello studio del 1.° e del 3.° liquido.

Come dicemmo più sopra, il Popoff è stato il solo a segnalare nel liquido proveniente dalla distillazione dell'isobutirrato di calcio l'aldeide isobutirrica e le nostre esperienze l'hanno pienamente confermata. Essendochè avendo maggiormente frazionato il primo liquido, quella parte di esso che distillò dai 55.° ai 70.° C. presentava odore schietto di aldeide isobutirrica e trattata col bisolfito di sodio si solidificò completamente in una massa cristallina svolgendo molto calore. Codesta massa, lavata con etere ed asciugata a peso costante, quindi analizzata, si dimostrò per una combinazione di aldeide isobutirrica e di bisolfito di sodio, avente cioè la formola $C_4 H_8 O, Na H SO_3$.

In fatti 1,200 g. bruciati in crogiolo di platino con qualche goccia di acido solforico fornirono 0, 448 g. di solfato di sodio che corrisponde al 12, 97 % di sodio. — Inoltre 0, 3389 g. degli stessi cristalli trattati nell'istesso modo fornirono 0, 1359 g. di solfato che corrisponde a 12, 99 % di sodio. Ora i due per cento sono assai prossimi a 13,069, cifra esprimente il per cento teorico.

La porzione del primo liquido che ha distillato dai 100.° ai 110.° C. venne pure raccolta a parte per uno studio più accurato. Nel distillarla una seconda volta abbiamo osservato maggiore stabilità del termometro da 105° a 107° C. Opinavamo da di subito che si trattasse di alcoole isobutilico e che fosse derivato dall'aldeide isobutirrica per un processo riduttivo analogo a quello per cui quest' ultima era derivata dall'acido, ma confessiamo di esserci ingannati perchè il liquido raccolto fra i due gradi termometrici non aveva punto nè le proprietà nè la composizione dell'alcool isobutilico, aveva invece un odore etereo che richiamava, sebbene forse un po' alla lontana, quello della canfora, oltre di ciò non si combinava punto col bisolfito di sodio.

I risultati dell'analisi elementare conducono alla formola:

$$C_6 H_{12} O.$$

Infatti 0, 5105 g. di liquido raccolto fra i 106 ed i 107° C. fornirono:

0, 5518 g. di H_2O, e
1, 3412 g. di CO_2.

Inoltre 0, 4971 g. di liquido raccolto fra i 105° ed i 106° C. fornirono:

0, 5253 g. di H_2O e
1, 3000 g. di CO_2.

Donde il rapporto centesimale:

Teoretico dedotto dalla formola $C_6H_{12}O$	Esperimentale	
	dai 106 ai 107° C.	dai 105 ai 106° C.
— 72	71, 65	71, 32
— 12	12, 05	11, 75
— 16		
100		

Codesto corpo, nel complesso delle sue proprietà e nella composizione chimica corrisponderebbe perfettamente alla cosidetta *pinacolina* del *Friedel* e *Silva* (¹) che conseguirono mediante riscaldamento del pinacone cogli acidi solforico e cloridrico diluiti ed al chetone che il *Buttlerow* (²) ha ottenuto alcuni anni or sono facendo agire il cloruro dell'acido trimetilacetico sullo zincometile e decomponendo poscia il prodotto della reazione coll' acqua, chetone cui egli appellò *mètilpseudobutilchetone.*

Dal prodotto della distillazione dell' isobutirrato di calcio abbiamo adunque estratto tre corpi i quali, considerati solo dal punto di vista della formola bruta, si direbbero omologhi, ma che in realtà non lo sono perciò che, mentre il primo è un aldeide, gli altri due sono chetoni come dal qui unito specchio:

	Formola bruta	Formola razionale
Aldeide isobutirrica . . .	$C_4\ H_8\ O$	$CH \begin{cases} CH_3 \\ CH_3 \\ COH \end{cases}$
Metilpseudobutilchetone	$C_6\ H_{12}\ O$	$CH_3 - CO - C \begin{cases} CH_3 \\ CH_3 \\ CH_3 \end{cases}$
Diisopropilchetone. . . .	$C_7\ H_{14}\ O$	$\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} \rangle CH - CO - CH \langle \begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}$

(¹) Comp. rend. 76.226. (²) Berliner Beichte VII, (1874), 729.

Il corpo intermediario fra l'aldeide isobutirrica ed il metilisobutilchetone e che avrebbe per formola bruta $C_5 H_{10} O$ per verità dalla parte del liquido greggio che abbiamo raccolto al disotto di 100° C. non siamo per anco riusciti ad isolarlo. Per altro, se in oggi non abbiamo ancora argomenti sufficienti per ammetterlo, non crediamo neppure di doverlo, almeno per ora, escludere in vista di ciò che la porzione di liquido raccolta dai 90° ai 100° C. non presentava l'odore dell'aldeide isobutirrica, nulladimeno diede anch'essa un abbondante precipitato cristallino col bisolfito ed i cristalli analizzati diedero una quantità di sodio minore di quella che si centiene nella combinazione bisolfitica dell'aldeide isobutirrica.

La terza porzione del liquido greggio, quella cioè raccolta dai 130° ai 165° C, avendola sottoposta a tre distillazioni consecutive, ci fece accorti che la maggiore stazionarietà del termometro era dai 150° ai 155 C. che anzi fra questi due ultimi gradi termometrici ci fu dato di raccogliere più di 60 g. di un liquido incoloro, di odore spiccato di menta piperita e di reazione fortemente acida. E poichè presumevamo che tale acidità dovesse derivare da acido isobutirrico che, come sappiamo, distilla a 153° C. così neutralizammo il liquido bollendolo (in pallone munito di apparecchio a ricadere) con del latte di barite. La soluzione acquosa, saparata dallo strato oleoso sovrastante, filtrata ed evaporata a bagno maria fino a pellicola, diede cristalli che raccolti sopra di un filtro, essiccati a peso costante ed analizzati si dimostrarono per isobutirrato di bario, che viene espresso colla formola bruta $C_8H_{14}BaO_4$.

Infatti 0,4265 g. di sale trattati in crogiolo di platino con acido solforico, svilupparono anche a freddo vapori distintissimi di acido isobutirrico, scaldati moderatamente e poscia per ultimo calcinati lasciarono 0,3170 g. di solfato di bario; d'onde in 100 p. di cristalli si contengono 43, 70 di bario che è vicinissima alla cifra teorica 44, 05.

Facciamo noto come una certa quantità di isobutirrato fu estratta anche dai vasi nei quali avevamo messo fin dal principio ad asciugare ed a neutralizzare sulla barite una parte del distillato greggio primitivo.

Lo strato oleoso predetto, separato dall'acquoso, era perfettamente neutro ai rèattivi colorati; essiccato sul cloruro di calcio

distillò per la massima parte dai 150° ai 152° C. La parte di esso raccolta fra questi due limiti di temperatura ha un odore penetrante di menta piperita il più schietto e il più soave ed i risultati di tre analisi elementare a cui l'abbiamo sottoposto concorderebbero con quelli dedotti dalla formola $C_7 H_{12} O$.

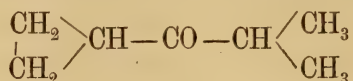
In fatti

1.ª Analisi — 0,558 di liquido diedero 0, 5543 g. di H_2O e 1, 5298 g. di CO_2.
2.ª Analisi — 0,4228 g. „ „ 0, 4305 g. di H_2O e 1, 1623 g. di CO_2.
3.ª Analisi — 0,5327 g. „ „ 0, 5355 g. di H_2O e 1, 4627 g. di CO_2.

Donde il rapporto centesimale:

Teoretico		Esperimentale		
C_7 — 84	75, 01	74, 77	74, 97	74, 89
H_{12} — 12	10, 71	11, 03	11, 31	11, 16
O — 16	14, 28			
	100, 00			

Ora ammettendo, siccome opiniamo, che codesto corpo derivi dal diisopropilchetone, è logico di appellarlo *isopropilenisopropilchetone* e di esprimerlo colla formola razionale:

$$\begin{matrix} CH_2 \\ | \\ CH_2 \end{matrix} \!\!> CH - CO - CH <\!\! \begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}$$

Crediamo opportuno di fermare l'attenzione sul fatto che rendendo il sale di calcio molto alcalino, in altre parole, mescolando ad esso intimamente un terzo all'incirca del suo peso di calce spenta, colla distillazione non fornisce che tracce insignificanti di acido e di aldeide isobutirrica, risultando per converso in maggiore quantità gli altri corpi specialmente il diisopropilchetone. Della necessità di rendere il sale di calce molto alcalino prima di distillarlo affine di avvicinarci alla reazione fondamentale, in altre parole per eliminare in gran parte quelle secondarie, ce ne siamo persuasi anche nella distillazione della

mescolanza di isobutirrato e formiato di calcio, la quale, come ognuno sa, serve alla preparazione dell'aldeide isobutirrica.

Con questa breve comunicazione non intendiamo già di avere esaurite le nostre indagini sul prodotto greggio della distillazione dell'isobutirrato di calcio, che anzi intendiamo di continuare non appena ci si presenterà propizia la occasione. Intanto con essa, mentre segnaliamo nel prodotto medesimo l'*aldeide isobutirrica*, il *metilpseudobutilchetone*, il *diisopropilchetone*, l'*acido isobutirrico* e l'*isopropilenisopropilchetone*, non che l'*acqua* che al pari degli altri corpi dev' essere annoverato fra i prodotti della decomposizione ignea del sale, confermiamo ancora una volta quello che già da altri ed anche da uno di noi è stato dimostrato in altra occasione (1), che, cioè, i processi chimici per via secca, fra specie chimiche solide, fra solide mescolanze non avvengono mai con quella regolarità che osserviamo invece fra gas e fra corpi liquidi, specialmente se questi ultimi sono di tale natura da mescolarsi. A ciò crediamo eziandio per ultimo di poter aggiungere che i prodotti secondari della decomposizione chimica dei sali organici neutri, specialmente di quelli appartenenti alle serie delle paraffine, sono tanto più numerosi quanto maggiore è il numero degli atomi di carbonio esistenti nella molecola del sale stesso.

(1) Azione del calore sopra la mescolanza di isobutirrato e formiato di calcio. — Atti della Società toscana di Scienze Naturali. Vol. IV, p. 196.

Pisa, *Laboratorio di chimica applicata della R. Università.*

SOPRA ALCUNI
CLORO-DERIVATI DEL DIISOPROPILCHETONE

G. A. BARBAGLIA e P. GUCCI

La sostituzione nel diisopropilchetone di tre atomi di idrogeno con altrettanti atomi di cloro è cosa facilissima quando però si avverta ad alcune precauzioni che andiamo a descrivere.

In 120 g. di diisopropilchetone, separato colla distillazione (dai 120° C. ai 130° C.) dal liquido proveniente dalla decomposizione ignea dell'isobutirrato di calcio, previamente essiccato sul cloruro di calcio e mantenuto ben freddo con una mescolanza di ghiaccio e sale comune, venne fatta percorrere a bolla a bolla e per 8 ore di seguito una corrente di cloro secco sino quasi a rifiuto, ovverosia sino a che il liquido aveva assunto un colore giallo pagliarino. A questo punto il liquido venne neutralizzato con acqua e marmo, separato dalla soluzione acquosa sottostante, quindi asciugato sul cloruro di calcio, distillato e si trovò che la quasi totalità del diisopropilchetone era trasformata in un liquido incoloro, di odore misto di canfora e trementina aggradevole anzichè no. La porzione raccolta fra i 141° ed i 142° C. è *monoclorodiisopropilchetone* — $C_7 H_{13} ClO$ — e ciò è stato confermato dalla analisi elementare.

In fatti

0,509 g. di liquido, sottoposto alla combustione col metodo Piria, fornirono:

0, 412 g. di H_2O e
1, 055 g. di CO_2.

Inoltre

0,6885 g. dello stesso liquido scaldati in tubi chiusi con acido nitrico e nitrato d'argento (metodo Carius) fornirono:

0, 6476 g. di Ag Cl.

Donde il rapporto centesimale:

Teoretico		Esperimentale
C_7 — 84	56,565	56, 48
H_{13} — 13	8,754	8, 99
Cl. — 35, 5	23,906	23, 25
O. — 16	10,775	
	100,000	

Per clorurare maggiormente il diisopropilchetone trovammo opportuno di far agire il cloro nel liquido mantenuto non più nella mescolanza frigorifera di ghiaccio e sale, ma in un bagno d'acqua che veniva continuamente ricambiata allo scopo di mantenerlo alla temperatura ordinaria. Ben presto il liquido assunse il colore giallo pagliarino, che coll' andare del tempo si fece sempre più intenso e quando emetteva molti fumi di acido cloridrico e non scioglieva quasi più cloro, lo neutralizzammo, come nel caso precedente, con marmo ed acqua. Dopo di che il liquido separato dall'acqua ed essiccato sul cloruro di calcio venne frazionato colla distillazione. Esso non conteneva quasi più monocloroderivato essendochè le prime porzioni distillarono a 150° C. all'incirca. Dai 175° a 176° C. raccogliemmo tanto liquido che equivaleva quasi alla metà del primitivo. Esso è incoloro, di odore di trementina più schietto e, per altro, anche meno aggradevole del monocloroderivato. I risultati dell'analisi elementare conducono alla formola $C_7 H_{12} Cl_2 O$.

In fatti

0, 6894 g. di liquido fornirono

0, 4094 g. di H_2O e

1, 1602 g. di CO_2.

Inoltre

0, 6265 g. dello stesso liquido fornirono

0, 9690 di Ag Cl.

Donde la composizione centesimale:

Teoretica		Esperimentale
C_7 — 84	45, 90	45, 89
H_{12} — 12	6, 50	6, 59
Cl_2 — 71	38, 79	38, 26
O. — 16	8, 81	
	100, 00	

Appelleremo per conseguenza codesto corpo *diclorodiisopropilchetone.*

Per sostituire un terzo atomo di idrogeno abbiamo trovato necessario di far agire il cloro secco sui vapori di chetone del pari essiccato. A tale oggetto abbiamo messo 150 g. di liquido in una storta tubulata munita di apparecchio a ricadere, il quale liquido venne mantenuto continuamente all'ebollizione e sotto la corrente di cloro per 20 ore all'incirca, cioè a dire fino a che ebbe assunto un colore nero inchiostro. — Arrivati a questo punto venne agitato con acqua e marmo, indi, separato dalla soluzione acquosa sovrastante, essiccato e distillato. Incominciò a dare i primi vapori a 180° C. la porzione raccolta dai 225° ai 230° C. venne frazionata di nuovo e dai 228° ai 229° C. raccogliemmo un liquido incoloro, di odore che richiama ancora un poco quello dei primi due composti clorurati, inspirato però irrita le fauci provocando tosse e starnuto. È inoltre avido di umidità e col tempo, se non è stato ben bene lavato con acqua resa alcalina con un po' di carbonato di sodio, prende un colore oscuro come di affumicato che è dovuto ad una parziale resinificazione del chetone.

L'analisi elementare eseguita col metodo Piria sulla porzione di liquido distillata dai 228° ai 229° C. diede risultati che conducono alla formola $C_7H_{11}Cl_3O$.

In fatti

0, 7991 g. di liquido fornirono

0, 362 g. di H_2O e

1, 132 g. di CO_2.

Quindi
0, 5191 dello stesso fornirono
1, 015 g. di Ag Cl.
Donde il rapporto centesimale:

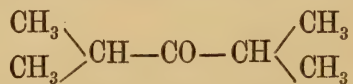
Teoretico		Esperimentale
C_7 — 84	38, 63	38, 63
H_{11} — 11	5, 05	5, 06
Cl_3 —106,5	48, 47	48, 37
O. — 16	7, 85	
	100, 00	

Chiameremo dunque il corpo *triclorodiisopropilchetone*.

Abbiamo cercato di far agire il cloro in eccesso per un tempo più lungo sui vapori di diisopropilchetone ed anche sui tre cloro-derivati precedentemente descritti affine di ottenere il tetracloro e, se possibile, anche altri derivati clorurati superiori, ma, pur troppo, dobbiamo confessare di non esserci riusciti principalmente per ciò che, quando l'azione del cloro è arrivata ad un certo punto, l'acido cloridrico che si forma carbonizza l'intiera massa liquida riducendola come catrame. Nulladimeno la si agitò prontamente con dell'acqua e questa assunse una debolissima reazione acida, quindi la si è resa alcalina con del carbonato di sodio nel qual caso si svilupparono poche bolle di gas acido carbonico e ne inferiamo che la quasi totalità dell'acido cloridrico se n'era ita fuori dell'apparecchio insieme all'eccesso di cloro. La massa catramosa insieme all'acqua alcalina venne portata all'ebollizione e distillata con un getto di vapore d'acqua. Il liquido distillato era di colore giallognolo, separato dall'acqua sovrastante ed essiccato sul cloruro, incominciò a distillare ai 185° C. e la temperatura andò sempre gradatamente elevandosi fino ai 232. A questa temperatura la massa si decompose sviluppando colossali quantità di fumi di acido cloridrico commisto a vapori d'altra natura, e trasformandosi in una massa semisolida nera come carbone. Facciamo noto come il termometro durante la

decomposizione del liquido oscillasse sempre dai 225° ai 232° C. Anche la parte bruna liquida rimasta nel pallone, non distillata, cioè a dire, non stata trascinata via dalla corrente di vapore, venne trattata nell'istesso modo, incominciò a distillare ed a dar fumi di acido cloridrico a 215° fumi che grandemente aumentarono col crescere della temperatura e verso i 233° C. si trasformò prontamente nella massa carbonosa preaccennata.

Dal complesso di queste reazioni parrebbe sufficientemente dimostrato che, mentre il cloro può sostituire progressivamente i tre atomi di idrogeno dell'uno o dell'altro metile, non può invece portare la sua azione simultaneamente sull'idrogeno di due metili differenti, e quanto meno su quello dei due metenili. Ciò premesso la formola razionale del diisopropilchetone

$$\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} \Big> CH - CO - CH \Big< \begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}$$

ammessa da tutti per ragioni che qui non è luogo di esporre, verrebbe di nuovo pienamente confermata.

Pisa — *Laboratorio di chimica applicata della R. Università,*

AZIONE DEL SOLFO SULLE ALDEIDI

G. A. BARBAGLIA

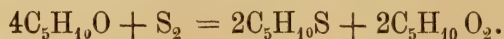
Nessuno, ch'io sappia, ha fino ad ora fatto agire il solfo sulle aldeidi. Scopo precipuo di queste mie ricerche si è di determinare se, ed in quali condizioni, l'aldeide valerica ed il solfo ponno reagire fra loro, se o meno cioè dalla loro mutua azione ponno nascere prodotti di addizione come l'acide solfovalerica $C_5H_{10}OS$, ed il solfuro di aldeide valerica $C_{10}H_{20}O_2S$, o prodotti di sostituzione come l'aldeide solfovalerica $C_5H_{10}S$, ovvero ancora prodotti di altra natura chimica. Perciò ho scaldato ad elevata temperatura in tubi di vetro chiusi alla lampada i due corpi presi a proporzioni diverse. Ora a 150° C. non avvenne fra i due corpi nessuna reazione chimica, l'aldeide si limitò a sciogliere il solfo per riabbandonarlo quasi del tutto col raffreddamento e cristallizzato nella conosciuta forma prismatica; a 200° C. invece la reazione ebbe luogo ma lentamente; a 250° C. si compiè in un tempo assai più breve che oscillò da sei ad otto ore.

Ho scaldato 25 p. di aldeide (ebollizione 93°—94° C.) con 9 p. di solfo a 250° C. e per otto ore di seguito. Nel tubo raffreddato non si conteneva più traccia di solfo libero; il liquido era di colore nero se visto in massa, e rosso vivo da sembrare bromo, se visto in strati sottili. Col riposo però si divise in due strati distinti dei quali il superiore era incoloro o debolissimamente tinto in giallo pagliarino, a menisco concavo (il che significa che bagna le pareti del tubo) ed arrossava fortemente la carta

reattiva di tornasole, l'inferiore invece, che era il maggiore ed aveva all'incirca un volume venti volte maggiore del primo, era rosso a menisco convesso e pressochè neutro ai reattivi colorati. Aprendo il tubo alla punta affilata ne esciva quantità piuttosto grande di un gas che aveva l'apparenza di H_2S per altro non puro.

Sottoponendo tutta la massa liquida alla distillazione frazionata la quantità di solfidoidrico che si sviluppò fu colossale; le prime porzioni di liquido si raccolgono a 85° C.; dai 90° ai 115° C. e dai 160° ai 185° C. il termometro segna maggiore stabilità; verso i 200°, la massa si rigonfia grandemente subendo tumultuaria decomposizione chimica, tanto chè fa d'uopo di sospendere la distillazione ed il liquido nero residuato nel pallone col raffreddamento si solidifica in una massa nera a frattura concoide, la quale, previamente polverizzata e mescolata con pietra pomice, scaldata ad elevata temperatura dà abbondanti vapori giallo-rossastri che col raffreddamento si concretano in un ammasso di cristalli prismatici, di colore rosso-chiaro splendenti, insolubili nell'acqua, solubilissimi invece nell'alcoole e nell'etere e fusibili a 94°5 C. Darò in appresso i risultati dell'analisi elementare a cui presto intendo di sottoporli.

Quello che ora maggiormente mi importa di recare a notizia si è il fatto che il solfo alla temperatura di 200° C. e meglio a 250° può spostare l'ossigeno da una parte di aldeide mettendosi al suo posto per trasfarmarla in solfoaldeide e che l'ossigeno libero si porta sopra l'altra parte di aldeide e la trasforma nell'acido corrispondente secondo l'equazione:

$$4C_5H_{10}O + S_2 = 2C_5H_{10}S + 2C_5H_{10}O_2.$$

La seconda fase della reazione ritengo condizione indispensabile perchè avvenga la prima. — Ed eccone, a parer mio, la dimostrazione sperimentale.

Il liquido dei tubi l'ho frazionato colla distillazione parecchie volte di seguito raccogliendo a parte quello distillato dai 110° ai 120° C. e quello eziandio dai 170° ai 175° C. Quest'ultimo, che presentava un odore per altro non schietto di acido valerianico e che arrossava fortemente il tornasole, sottoposi all'analisi elementare ed i risultati conducono approssimativamente alla formola $C_5H_{10}O_2$.

Infatti 0,6375 g. di liquido diedero:
0, 5608 g. di H_2O e
1, 357 g. di CO_2.
Donde il rapporto centesimale:

Teoretico			Sperimentale
C_5	— 60	58, 82	58, 05
H_{10}	— 10	9, 80	9, 77
O_2	— 32	31, 38	
		100, 00	

La differenza in meno così dell' idrogeno come del carbonio è da attribuirsi alla presenza di una piccola quantità di composto solforato che è stata dimostrata bruciando il liquido coll' acido nitrico e, previa l'aggiunta di acqua, trattandolo col cloruro di bario.

Per meglio identificare l' acido valerianico neutralizzai un' altra parte di liquido con carbonato di bario sospeso nell'acqua ed il tutto mantenendo all' ebollizione fino alla cessazione completa dello sviluppo di acido carbonico. — La soluzione acquosa, separata dall'olio sovrastante, filtrata ed evaporata fino a pellicola, col raffreddamento abbandonò cristalli, risultanti di un aggregato di foglie piccole untuose al tatto le quali separate dell'acqua madre asciugate fra carta bibula, quindi lavate con etere e polverizzate vennero lungamente abbandonate nell'essiccatore ad acido solforico.

Ora 0, 6805 g. di sale trattati in crogiolo di platino con acido solforico purissimo svilupparono subito anche a freddo un odore distintissimo di acido valerianico; poscia scaldati a moderato calore e per ultimo calcinati con qualche altra goccia di H_2SO_4 lasciarono 0,4655 g. di solfato di bario donde il 40, 23 p. c. di bario.

Inoltre 0, 765 g. di sale di altra preparazione e ottenuto nell' istesso modo fornirono 0, 5233 g. di solfato di bario donde il 40,227 % di bario.

Questa e quella cifra sono vicinissime a 40, 41 che è la quantità centesimale teoretica di bario esistente in 100 p. di valerianato di bario.

Non v' ha dubbio adunque che nella reazione del solfo sul-l'aldeide valerica si produce costantemente dell'acido valerianico.

Il liquido predetto raccolto dai 110° ai 120° C. è incoloro, di odore assai penetrante e molestissimo, irritante le fauci e capace persino di provocare la lacrimazione, quando però il suo vapore è mescolato con molta aria richiama distintamente quello della cipolla; anche il sapore di esso liquido è decisamente di cipolla. Non è miscibile all'acqua, è invece miscibile in tutte le proporzioni coll' alcoole e coll'etere, ha molta tensione di vapore anche alla temperatura ordinaria, non si combina coi bisolfiti alcalini, è neutro ai reattivi colorati, per altro stando in contatto coll'aria a poco a poco acquista la proprietà di arrossare la cartolina azzurra di tornasole, il vapore di questo corpo annerisce per ultimo e intensamente le cartoline di acetato di piombo.

L'analisi elementare eseguita sul liquido separato colla distillazione dai 114° ai 115° C. e rimasto lungamente sulla barite caustica, diede numeri che corrispondono a quelli dedotti dalla formola $C_5H_{10}S$.

Infatti 0, 645 g, di liquido fornirono:

0, 582 g. di H_2O e
1, 3645 g. di CO_2.

0, 3268 g. dello stesso liquivo bruciati in tubi chiusi con acido nitrico a 200° ed il prodotto della reazione diluito con acqua e trattato con cloruro di bario, fornì:

0, 7375 g. di solfato di bario.

Inoltre 0, 439 g. dello stesso liquido fornirono:

0, 412 g. di H_2O e
0, 9465 g. di CO_2 e

0, 531 g. fornirono:

0, 4235 g. di solfato di bario.

Donde il rapporto centesimale:

Teoretico		Esperimentale	
C_5 — 60	58, 826	58, 604	58, 80
H_{10} — 10	9, 802	10, 170	10, 38
S. — 32	31, 372	30, 993	31, 22
	100, 000		

Nella reazione adunque insieme all' acido valerianico si forma aldeide solfovalerica.

Già Adolfo Schröder ([1]), seguendo il processo assai importante scoperto dall'illustre Prof. A. W. Hofmann ([2]) per la preparazione delle solfoaldeidi formica ed acetica e che consiste nel far agire il solfido idrico sulle aldeidi corrispondenti commiste ad acqua, ottenne un aldeide solfovalerica solida, di color bianco, cristallizzata in aghi setacei, insolubile nell'acqua, solubile invece nell'alcoole e nell'etere, fusibile a 69° C. e di un odore sommamente disgustoso, ributtante e pertinace.

Come ognun vede, la solfoaldeide valerica di Schröder è affatto diversa dalla mia. Ora, se dovessimo dire quale delle due sia monomolecolore, appoggiandomi al processo seguito nella loro preparazione ed eziandio e principalmente alle proprietà fisiche e chimiche che ognuna di esse presenta, sarei più inclinato a ritenere monomolecolare la mia, quantunque non sia ancora stata sottoposta a determinazione di densità di vapore. A parer mio quello che è certo si è che, contrariamente alle asserzioni dello Schröder, l'aldeide di lui è polimolecolare e lo argomento anche dalle stesse sue parole là ove dice „ *Ueber seinen schmelzpunkt erhitzt, stösst er, unter Zersetzung, weisse Dämphe von unbeschreiblichem Geruch aus* . . . . . „ Il che per me altro non significherebbe che, nella determinazione della densità di vapore durante il riscaldamento, la solfoaldeide trimolecolare si è dissociata, convertendosi in monomolecolare.

([1]) Berliner Berichte IV, (1871), 402.
([2]) Monatsberichte der Berlin Accademie d. Wiss. 1869. p. 665.. — Berliner Berichte II, (1869) 152. III. (1870). 584.

Pisa — *Laboratorio di chimica applicata della R. Università.*

CARLO DE STEFANI

QUADRO COMPRENSIVO

DEI

TERRENI CHE COSTITUISCONO L' APENNINO SETTENTRIONALE

Pubblicato in occasione del II Congresso geologico internazionale

---

Mi è sembrato che, per pubblicare un breve saggio comprensivo della geologia delle nostre regioni, niuna circostanza sarebbe stata più opportuna di questa nella quale tanti illustri scenziati convengono in Bologna da ogni parte del mondo.

La scienza procede a tappe: uscita dalle tenebre, si manifesta e si svolge a poco per volta; confinata prima a pochi paesi ed a piccole regioni, si estende poi a provincie ed a regioni più ampie, finchè oltrepassa i confini anche di queste ed aumenta il suo campo. L'esser provinciale, anzi quasi municipale, è tuttora il più grave difetto della geologia italiana, ed è la ragione principale per cui a scenziati non paesani si debbono moltissime delle scoperte che hanno recato maggior lume alla nostra geologia. Ma la vera scienza, non superba nè disdegnosa, non guarda fedi di nascita, nè ben serviti di governi o di corporazioni: essa raccoglie il suo bene ove lo trova, e più gioisce quanto più glie ne vien dato.

Io tento radunare brevemente quanto è stato fatto fin qui nella geologia dell'Apennino settentrionale, tralasciando lo svolgimento storico delle idee che portarono agli avanzamenti odierni: intendo riassumere quello che è stato fatto collo scopo precipuo di mostrare quello che ancora è a farsi, coll'idea di averne consiglio ed aiuto per andare innanzi, e colla speranza che più

d'uno visitando, dopo il convegno, i nostri monti, possa lasciare maggior ricordo di se negli studii e nelle scoperte che per avventura potesse farvi.

Possa da questa nuova tappa partirsi con più spedito cammino la scienza geologica italiana, tanto più meritevole di vittoria quanti più saranno gli ostacoli che le si oppongono e che dovrà vincere.

Partizione dell'Apennino

Senza entrare nelle gravi discussioni che si potrebbero fare, distinguo l'Apennino in Meridionale, Centrale e Settentrionale.

L'Apennino Meridionale che si estende dall'estrema Calabria, da Mélito di Porto salvo (1), fino a N. di Castrovillari nella Basilicata, e che è il più breve dei tre, va distinto per la grande antichità delle rocce che ne formano l'ossatura visibile e che solo hanno rispondenza nelle Alpi, come pure per la relativa semplicità delle pieghe che lo compongono, prescindendo dai rovesciamenti e dalle contorsioni che qui come altrove si verificano.

L'Apennino centrale in molte delle sue parti è il meno noto: esso va distinto per la moltiplicità, e per la relativa estensione delle formazioni secondarie, talune delle quali ricordano assai quelle delle Alpi orientali, per gli aspetti particolari di quelle stesse formazioni e di altre terziarie antiche, e pel gran numero delle piegature più o meno regolari e parallele che lo costituiscono. Lo ritengo confinato dalla Valle del Coscile tributario del Crati a Mezzogiorno, dalla Valle del Chiascio e dalla depressione che è fra l'Alpe della Luna ed i Monti Nerone e Catria a Settentrione.

L'Apennino settentrionale sul quale soltanto mi fermerò, a Settentrione si stacca dalle Alpi Marittime nei dintorni di Savona e probabilmente al Colle dell'Altare dove terreni miocenici depositati in un sinclinale segnano forse il confine più esatto e più veritiero fra le due giogaie. A mezzogiorno arriva fino alla vallata di Gubbio nell'Umbria. La grande estensione e la particolare natura dei terreni eocenici, la ricomparsa di terreni

(1) È questo, non il Capo Spartivento, il punto più meridionale della Penisola italiana.

paleozoici, la presenza, specialmente verso il Tirreno, di numerose formazioni triassiche e di altre formazioni secondarie coetanee ad una porzione di quelle dell'Apennino centrale, ma in non piccola parte eterotipiche, e finalmente la disposizione obliqua e scalata delle numerose pieghe, sono i caratteri che distinguono l'Apennino Settentrionale da quello Centrale e dal Meridionale. Non occorre io dica che per un lato varie formazioni, specialmente quelle eoceniche con le loro serpentine, lo connettono alle Alpi marittime ed occidentali; d'altro lato varie rocce secondarie sono esattamente rispondenti a quelle che si estendono nell'Apennino centrale.

Struttura dell'Apennino Settentrionale

Giovanni Targioni, precursore di molte delle cognizioni positive della scienza geologica odierna, fu il primo che riconoscesse, nel 1751, la natura dei poggi che s'incontrano lungo il mare Tirreno diversa da quelli che costituiscono la crina principale dell'Apennino (1).

Paolo Savi descrisse poi partitamente i terreni di quei poggi, ne segnò i confini, e per distinguerli dall'Apennino propose il nome comunemente conosciuto dai geologi, ma non altrettanto dai geografi, di *Catena metallifera*. Egli riconobbe pure la forma presso a poco ellissoidale del sollevamento di quei singoli monti (2).

Il Pareto, addottrinato dallo studio dei molti luoghi che avea visitato, meglio di ogni altro fino ai giorni nostri chiarì la natura delle varie pieghe parallele che costituiscono l'Apennino

(1) « La congerie di Marmo e di Sassomorto occupa una grande striscia dell'Italia, rasente al Mare Tirreno e Ligustico. . . . Ne ravviso il primo confine nei monti di Campiglia e di Piombino; tira poi avanti co' Monti Pisani e si stende per tutte le diramazioni dell'Alpe di Pietra Pania fino al Serchio, indi a sinistra dell'Alpe di S. Pellegrino si stende in molte montagne del Genovesato. Di là da questo confine tutte le altre Montagne e Alpi della Toscana non sono composte di quasi altro che di Gabbro, di Macigno, di molto Alberese, e di moltissima Pietra serena » (G. Targioni — *Relazioni d'alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana.* Ed. I, T. IV, 1751: Ed. II, T. VII, P. 6, 1773.

(2) P. Savi — *Dei nuovi sollevamenti e abbassamenti che hanno dato alla Toscana la sua attuale configurazione.* (Nuov. Giorn. dei Lett. Pisa, 1837). — *Sulla costituzione geologica delle elissoidi della Catena metallifera, ed in particolare di quella delle Alpi Apuane* (Nuovo Cimento. XVIII, Pisa 1863).

settentrionale, almeno dalla Liguria alla Toscana, ammettendo come parte della giogaia Apenninica la *Catena metallifera* del Savi. Quel che più vale riconobbe la direzione prevalente da O. N. O. ad E. S. E. delle pieghe le quali costituiscono l'Apennino e la direzione circa da N. N. O. a S. S. E., cioè un poco inclinata sulla precedente, dei lembi costituenti la *Catena metallifera* toscana [1].

A dimostrare l'interna struttura di alcune delle pieghe Apenniniche, e quasi a corredo del lavoro di L. Pareto, possono in parte giovare anche alcuni tagli pubblicati dallo Spada [2], e dallo Scarabelli [3].

Il Suess [4], ne' suoi magistrali lavori sull'origine dei monti, della sostanza de' quali, se non di molte particolarità, mi dico partigiano, si fonda sopra alcune idee di sprofondamenti della *Catena metallifera* discussi dal Savi nei citati antichi lavori, coerenti in gran parte alle teoriche di tempi ne' quali gl'improvvisi sconvolgimenti e le catastrofi oltrenaturali erano fondamento della geologia. Perciò negli scritti del Sues troviamo spesso ricordata e posta a fondamento di varie teoriche l'idea di uno sprofondamento avvenuto nelle pendici Tirrene dell'Apennino, e di una disposizione tale per cui gli anticlinali primitivi di esso presentino oggi le testate interrotte e beanti verso il mare toscano e ligure per l'inabissamento della gamba occidentale.

Tali sono le teoriche succedute fino ad oggi sulla struttura dell'Apennino settentrionale, ed il novero ne sarà più completo quando si aggiungano alcuni scritti miei nei quali sono svolti in modo più ampio i fatti e le idee che qui vengo ad esporre brevemente.

Comincia la così detta *Catena metallifera* lungo il Tirreno, a Settentrione, nei monti della Spezia, con due pieghe parallele dirette da N. N. O. a S. S. E. di cui la piega occidentale

(1) L. Pareto — *Coupes à travers l'Apennin, des bords de la Méditerranée a la vallée du Pô, depuis Livourne jusqu' à Nice* (Bulletin de la Société géologique de France 2.e Série T. XIX, P. 239, 1861).

(2) V. P. Savi e G. Meneghini — *Considerazioni sulla geologia della Toscana.* Firenze, 1851.

(3) G. Scarabelli — *Sulle cause dinamiche delle dislocazioni degli strati negli Apennini* (Atti Soc. It. sc. nat. Vol. VIII, Milano, 1865).

(4) E. Suess — *Ueber den Bau der italienischen Halbinsel* (Sitz. d. K. Ak. Wiss. Wien 1872.). *Die Entstehung der Alpen.* Wien.

è rovesciata ad occidente ([1]). Più ad oriente ed a mezzogiorno succede la notevole grande elissoide multiforme delle Alpi Apuane coi fianchi orientali rovesciati, diretta ancora in gran parte da N. N. O. a S. S. E. ([2]), parallelamente alla quale, verso oriente, colla medesima direzione, si succedono altre pieghe minori, per lo meno tre, nelle stesse Alpi Apuane: altre pieghe parallele seguono ad oriente; di cui una al di quà della crina apenninica in parte rovesciata ad E. entro la quale si manifestano le rocce antiche nelle Alpi del Malpasso, di Camporaghena, di Mommio, di Soraggio, di Corfino, della Val di Lima ec.; altre pieghe non meno importanti seguono al di là del crine apenninico verso l'Adriatico, e palesano antichi terreni al Cerrè dell'Alpe, a Ligonchio, nella Valle del Dolo, all'Acquabona, a Valbona, in Val d'Ozola, alla Costa dei Grassi, ed in qualche altro luogo.

A S. dell'elissoide principale apuana, e qual continuazione di questa, ne viene un' altra più piccola assai nel Lucese pur nelle Alpi Apuane, accompagnata nella stessa regione, tanto ad occidente verso il Tirreno, quanto ad oriente verso la crina apenninica, da talune pieghe rovesciate in vario modo. Di qui comincia un cangiamento nella direzione delle pieghe stesse le quali principiano ad andare presso a poco da N. a S. A S. succedono, tuttora nelle Alpi Apuane, due pieghe non grandi aventi la direzione sopra indicata e poste quasi nella continuazione l'una dell'altra, ne' monti di Maggiano e di Filettole. Piccolissime pieghe l'accompagnano ad occidente (Nozzano) e verso il mare (Montramito, Cave Cittadella, Bargecchia). Più lontano in uno dei contrafforti dell'Apennino si palesan piccole pieghe di rocce non recenti a Monte Catini in Val di Nievole, ed a Monsummano, quasi nel prolungamento di quella piega tirreno-apenninica le cui rocce cessano di comparire nella Val di Lima ([3]). Nella piega di Monsummano si verifica, come in

([1]) G. Capellini — *Carta geologica dei dintorni del Golfo della Spezia e Val di Magra inferiore.* Bologna 1863.

([2]) L. Pilla. *Saggio comparativo dei terreni che compongono il suolo d' Italia* Annali d. Università toscane, Pisa 1845). – *Notice sur le calcaire rouge ammonitifère de l' Italie* (Bull. de la Soc. géol. de France. Paris 1847).

([3]) B. Lotti e D. Zaccagna — *Sezioni geologiche nella regione centrale delle Alpi Apuane* (Boll. Com. geol. Roma 1831). — B. Lotti. *Studi stratigrafici sulle formazioni liassiche e cretacee dei dintorni di Camaiore e Pescaglia* (Boll. Com. geol. Roma 1880). — C. De Stefani. *Pieghe costituenti le Alpi Apuane* (Processi verbali Soc. tosc. 9 gennaio 1880). — *Le pieghe dell' Infralias nelle Alpi Apuane* (Proc. verb. Soc. Tosc. 13 marzo 1881).

parecchie altre elissoidi delle Alpi Apuane e dell'Apennino, il rovesciamento del fianco occidentale [1].

Più ad oriente e più a S. della piega di Filettole o delle Avane, l'ultima delle Alpi Apuane, succede la piega semplice, regolare e non delle meno grandiose, del Monte Pisano, la quale nella porzione settentrionale si dirige prettamente da N. a S. ed è quindi parallela alle elissoidi meridionali delle Alpi Apuane. Nella porzione a S., in conseguenza di una leggera distorsione del suo asse, fatto tanto frequente nei lembi della così detta *Catena metallifera,* tende a dirigersi come le pieghe ricordate a principio, da N. N. O. a S. S. E. [2].

Dopo un'interruzione che è delle più lunghe, e nell'apparente prolungamento della direzione N. N. O. riacquistata dalla porzione meridionale del Monte Pisano, succede la piccola cupola di Jano (Provincia di Firenze) col nucleo costituito da rocce carbonifere [3].

Più ad Oriente e a Mezzogiorno di Jano tengono dietro le due pieghe alquanto più grandi, prossime e parallele, del Cornocchio (Firenze) e della Lecceta di S. Gemignano (Provincia di Siena) dirette di nuovo da S. a N.

Ancora più ad E. e a S. è la piega della Montagnola senese, diretta pure circa da S. a N. e molto prolungata fino ai dintorni di Roccastrada. Lungo la valle della Rosia che la traversa perpendicolarmente al suo asse si palesano negli schisti che ne formano l'ossatura sette piccole pieghe, delle quali non è alcuna traccia nei terreni più esterni [4], fatto che si verifica quasi generalmente nelle pieghe maggiori della *Catena metallifera.* A mezzogiorno della Rosia l'estensione del territorio occupato dalle rocce antiche diventa molto grande, e senza dubbio vi si ritrovano parecchie pieghe parallele che non sono ancora conosciute. Parallela e contigua alla Montagnola, nel fianco occidentale verso il Tirreno, a N. della Rosia, è la piccola piega delle Cetine di Cotorniano.

[1] C. de Stefani — *I dintorni di Monsummano e di Montecatini in Val di Nievole* (Boll. Com. geol. Roma 1877).

[2] C. De Stefani — *Geologia del M. Pisano.* Roma 1876.

[3] C. De Stefani — *Breve descrizione geologica del Poggio di Jano* (Proc. verb. Soc. Tosc. 9 marzo 1879).

[4] C. De Stefani — *La Montagnola senese* (Boll. R. Com. geol. Roma 1879).

Parallelamente a quel tratto che è a Mezzogiorno della Rosia, sempre nel lato occidentale, sorge un gran numero di pieghe più o meno parallele ed isolate non ancora sufficentemente note nella loro struttura. Vi sono i monti dei dintorni di Chiusdino, i Monti di Prata, le Cornate di Gerfalco, i Poggi di Sasso e Monterotondo, quelli di Prata, quelli intorno Massa Marittima e l'Accesa, e quelli di Campiglia. Probabilmente tutte queste pieghe, almeno nella massima parte, hanno pur esse una direzione da N. a S.

A mezzogiorno dei poggi di Roccastrada che sono nel prolungamento della Montagnola senese, dopo breve interruzione, ma per quanto pare nella continuazione dell'asse medesimo diretto da N. a S., si presentano le rocce antiche di Monte Leone, Batignano e Monte Orsaio che terminano verso l'Ombrone. Verso il Tirreno, parallele a queste, della cui struttura si ripeta quel che ho detto sopra, sono almeno due piccole pieghe nei monti di Gavorrano e nelle vicinanze di Castiglion della Pescaia. Assai più lontane sono le molteplici pieghe che costituiscono l' isola d' Elba.

Ad Oriente della Montagnola e di questi ultimi poggi è una breve piega di rocce alquanto antiche intorno a Campiglia d'Orcia nel Monte Amiata; più lontane ad E. e più estese sono le strette ma lunghe pieghe della Val di Chiana, dirette circa da N. N. O. a S. S. E. nel prolungamento l' una dell' altra ed interrotte da tratti di terreni terziarii. Si manifestano a N. nelle Serre di Rapolano, là dove termina uno dei principali contrafforti dell'Apennino, e seguitano successivamente nei Poggi di Trequanda, Sicille, Monte Follonico, Caselle di Montepulciano, Chianciano, Castiglioncello del Trinoro e Cetona. Il Monte di Cetona finisce a S. Casciano dei Bagni donde un tratto non lungo di rocce eoceniche si protende fino alla depressione vulcanica di Bolsena segnando il termine della così detta *Catena metallifera.*

Più ad E. nel M. Peglia, sul Trasimeno, ed in qualche altro luogo dell'Umbria, con la medesima direzione da N. a S. o da N. N. O. a S. S. E. è qualche altra pieghetta di rocce pre-terziarie ma non così antiche come le altre fin qui ricordate, che potrebbe accennare agli ultimi lembi orientali della Catena metallifera. È poi a ricordarsi che più ad oriente, con la stessa

direzione da N. a S. e con relativa semplicità sorgono le numerosissime pieghe parallele dell' Apennino centrale, a cominciare dal M. Nerone.

Più a S. di una linea che stesse nel prolungamento dei monti di Batignano e Monte Orsaio e della Montagnola sono le numerose pieghe parallele costituenti il M. Bellini, il M. Maggiore, il M. Capita, i Poggi della Marsiliana e di Capalbio, il Poggio delle Forane, il M. Polpi ed il Colle d'Ansedonia (Grosseto).

Ad Oriente di questi si trovano gli altri lembi costituenti la duplice piega dei Colli di S. Bastiano e Talamonaccio, ed i Poggi dell'Uccellina e della Bella Marsiglia, poi la penisola del M. Argentario (Provincia di Grosseto) [1].

Più lontani nel Mare sono gl'isolotti delle Formiche di Grosseto, la regione occidentale del Giglio, e lo scoglio di Burano.

L'isola di Giannutri dirimpetto a Corneto è il lembo più meridionale della Catena metallifera nel quale appariscano rocce relativamente antiche.

Nei Monti della Tolfa in terraferma, che rappresentano le ultime propaggini dell'Apennino settentrionale a ridosso della depressione vulcanica Laziale, appariscono ancora rocce Neocomiane che si possono riguardare come formanti una delle ultime e più recenti ondulazioni della *Catena metallifera* del Savi, le quali però ricordano già le rocce analoghe molto estese nell'Apennino del Lazio, al di là della depressione vulcanica.

Dalla Spezia a Giannutri si estendono dunque codesti monti appartenenti alla così detta *Catena metallifera.* Sul principio, a N. sono costituiti da monti alti ed elevati formati da parecchie pieghe parallele le quali tra la Spezia e la Montagnola senese sono scalate le une ad oriente delle altre. Verso il termine, a S. della Montagnola, si aumenta grandemente il numero delle pieghe parallele e la *Catena* rimane sparpagliata, mentre i suoi monti raggiungono minori altezze. La direzione degli assi delle pieghe è serpeggiante, e salvo parziali e limitatissime eccezioni, è da N. N. O. a S. S. E. o da N. a S.

Tutte queste pieghe che son venuto accennando, senza eccezioni, salvo alcune quanto mai limitate dovute a denudazioni

[1] I. Cocchi — *Note geologiche sopra Cosa, Orbetello e Monte Argentario nella Provincia di Grosseto* (Boll. Com. geol. 1870).

operate per lo più dal mare, sono anticlinali completi e perfetti ad ogni lato.

Il crinale principale dell'Apennino settentrionale si compone pur esso di gran numero di pieghe parallele, molte delle quali non sono se non la continuazione e l'inviluppo esteriore delle pieghe della *Catena metallifera* già accennate. La direzione prevalente di quelle pieghe è da N. N. O. a S. S. E. o da N. O. a S. E. Vi si possono distinguere varie pieghe principali che contribuiscono a formare la crina e le cime più alte della giogaia o de' suoi maggiori contrafforti, e parecchie pieghe secondarie, tanto dalla parte del Tirreno ad O., quanto verso l'Adriatico ad E.; con questa differenza che le pieghe ad E. sono alquanto più regolari e più ravvicinate alle pieghe centrali più elevate, mentre quelle ad O. sono alquanto più sparpagliate ed intersecate dalle frequenti rocce antiche di cui abbiamo detto dianzi. Le pieghe principali alla loro volta, come molte di quelle secondarie, sono sempre costituite da numero maggiore o minore di ondulazioni spesso poco distinte superficialmente ma ben chiare nelle regioni più profonde che sono allo scoperto lungo le valli trasversali.

Le pieghe secondarie sono sempre più o meno esattamente parallele a quelle principali; queste ultime pure hanno gli assi paralleli fra loro, ma partendosi da N., cioè dalle Alpi, dimostrano la particolarità già indicata nei lembi attribuiti alla *Catena metallifera* nel tratto fra le Alpi Apuane e la Montagnola senese, sono cioè scalate da occidente ad oriente per modo che ogni anticlinale successivo si prolunga più a S. e sta più ad E. di quello antecedente. Tali sono gli anticlinali che separano mano mano la valle della Lavagna dalla Val di Vara, questa dalla parte superiore della Val di Magra nella cui continuazione è la Val di Serchio, l'anticlinale che partendosi dal M. Valoria termina al M. Rondinaja ed alle Pizzorne sopra Lucca, quello del Corno alle Scale e dell' Uccelliera, quello di cui fa parte l'Alpe di Catenaja che separa la Valle dell'Arno dalla Valle del Tevere, e l' Alpe della Luna co' suoi prolungamenti ne' monti di Gubbio che separano la Valle del Tevere dalle pendici acquapendenti all'Adriatico. Fra l'uno e l'altro di questi anticlinali principali sono grandiose vallate longitudinali come quelle della Magra, del Serchio, della Sieve, dell'Arno, del Tevere, e del Chiascio, tutte riempite da terreni terziari recenti.

Un' ultima depressione longitudinale rispondente a quelle ora nominate, ed acquapendente all' Adriatico, salvo un breve tratto nella parte superiore della Val di Chiascio che pende al Mediterraneo, confina il fianco orientale dell' Alpe della Luna e de' suoi prolungamenti e segna secondo me il confine tra l'Apennino settentrionale ed i Monti Nerone, Catria e Cucco che attribuisco all' Apennino centrale. Il confine tra i due Apennini non è fissato così da una linea artificiale che traversi la penisola da un mare all' altro, ma da un sinclinale naturale: per tal modo i lembi più settentrionali dell' Apennino centrale cominciano a scalarsi parallelamente e più ad oriente dei lembi meridionali dell' Apennino settentrionale.

Tutte le indicate pieghe dell' Apennino sono formate, senza eccezione, da anticlinali completi e perfetti ad ogni lato anco più degli anticlinali delle rocce antiche toscane, essendo che i primi, come più interni, e più recenti, furono meglio difesi dalle denudazioni del mare. Qualunque spaccato si conduca dall' Adriatico al Tirreno può servire a riprova di questa affermazione.

Io ho discorso partitamente della *Catena metallifera* e dell' Apennino per seguitare le tradizioni dei geologi toscani sulle quali non avrei potuto sorvolare d'un tratto: ma da quel che ho detto potrebbe parere che si trattasse realmente di due giogaie indipendenti, mentre esse sono strettamente connesse fra loro. In tutti i lembi della così detta *Catena metallifera* oltre alle rocce più antiche ne compaiono di quelle terziarie anche recenti come quelle che costituiscono la massima parte del vero Apennino; parecchi lembi delle antiche rocce si trovano nel bel mezzo dell' Apennino, tanto di quà come di là del crinale e sul crinale stesso, e moltissime pieghe le quali si manifestano nelle rocce antiche della *Catena* si prolungano poi maggiormente nelle rocce più recenti. Finalmente in mezzo ai lembi della *Catena* e ad ogni fianco dei medesimi sorgono altri lembi montuosi formati da rocce Apenniniche recenti, per modo che sarebbe affatto contrario alla naturalezza delle cose distinguere geograficamente secondo la varietà delle rocce una *Catena metallifera* ed una *Catena apenninica*.

L' importanza della *Catena metallifera* è unicamente storica, in quanto che le numerose ed evidenti discordanze le quali si manifestano tra le rocce più antiche di essa e le rocce più re-

centi provano che alcuni lembi della medesima cominciarono ad esistere in età antiche. In altre parole la *Catena metallifera* è il nucleo del primo sollevamento per cui si disegnò l'Apennino, ma oggigiorno essa non può distinguersi da questo di cui è parte integrante.

Riassumendo quel che ho esposto dei monti i quali si estendono nella parte settentrionale della penisola, dirò che essi sono costituiti da grande numero di pieghe di variabili dimensioni, più o meno parallele fra loro, dirette anche, secondo la distorsione dei singoli assi, da N. da N. N. O. da N. O. a S., S. S. E. o S. E., quindi prossimamente al meridiano, e scalate le une più ad Oriente delle altre per modo che ne risulta la direzione complessiva della porzione settentrionale della penisola più obliqua al meridiano di quel che non siano i singoli monti i quali ne formano l'ossatura.

Questa giogaia che appellasi Apennino non è se non la continuazione diretta a traverso la penisola italiana del sollevamento montuoso delle Alpi.

Descrizione dei terreni

Paleozoico

I terreni più antichi s'incontrano nelle Alpi Apuane (Provincie di Massa e di Lucca) ed a Jano (Provincia di Firenze).

Nella prima regione sono schisti ampelitici, arenarie, calcari magnesiaci saccaroidi, cloroschisti più o meno forniti di mica, filladi damouritiche, e *gneiss* costituiti da piccoli elementi di quarzo, ortose, oligoclasio, damourite e clorite [1]. Nelle rocce calcaree di Mosceta e di Fociomboli sono state trovate delle *Orthoceras* a sifone centrale e degli *Actinocrinus* [2] i quali provano l'età paleozoica de' terreni circostanti, sebbene non abbiano ancora chiarito a qual piano di quell'età appartengano.

A Jano si trovano straterelli calcarei d'origine marina, are-

[1] C. de Stefani. — *Studii microlitologici pel paleozoico e pel trias delle Alpi Apuane* (Proc. verb. Soc. Tosc. sc. nat. 13 marzo 1881, P. 202.).

[2] G. Meneghini — *Nuovi fossili delle Alpi Apuane* (Proc. verb. Soc. tosc. 14 novembre 1880).

naria e schisti carboniosi assai poco alterati, ricchissimi di piante e di altri fossili marini appartenenti all'età carbonifera. In tutta la parte peninsulare d'Italia è questo l'unico lembo conosciuto e bene accertato del detto periodo. Dopo la descrizione dei resti fossili fatta dal Meneghini molti anni sono [1], nulla è stato pubblicato intorno ai medesimi.

Stando a certe specie determinate dal Meneghini (*Odontopteris Schlotheimii* Brng., *O. minor* Brng., *Pecopteris arborescens* Brng., *Annularia longifolia* Brng.,) si potrebbe ritenere che esse appargano al piano più recente del carbonifero secondo le divisioni stabilite dal Grand' Eury.

Trias

Rocce sedimentarie

I terreni triassici sono dei più estesi in tutte le colline situate verso il mare Tirreno e costituenti la *Catena metallifera* del Savi, sia nel continente, sia nelle prossime isole del Giglio e dell'Elba: occupano però maggior superficie nelle Provincie di Siena e Grosseto, nel Monte Pisano, e nelle Alpi Apuane.

Sono costituiti precipuamente da arenarie più o meno alterate, e da filladi lucenti rosse per abbondante quantità di ematite in piccoli cristalli spersi nella massa, o verdi per accumulazione di microscopici cristalli appartenenti ad un silicato non ancora ben noto [2].

Vi abbondano pure diaspri, cloroschisti, micaschisti o filladi micacee con quarzo, damourite, clorite, ottrelite, distene, staurotide, tormalina, rutilo. Ma la roccia più preziosa è quella dei notissimi marmi saccaroidi e statuarii, confinati a guisa di grandiose mandorle entro le formazioni schistose delle Alpi Apuane volgarmente conosciute coi nomi di Monti di Carrara e di Serravezza. Tracce degli stessi calcari si trovano al Capo Corvo presso la Spezia (Provincia di Genova) e nell'Isola d'Elba. La base degli strati marmorei è formata da calcari ordinarii detti

[1] P. Savi e G. Meneghini — *Considerazioni sulla geologia stratigrafica della Toscana*. Firenze 1851. — G. Meneghini, *Nuovi fossili toscani* (Ann. delle Università toscane) Pisa 1853.

[2] C. De Stefani. *Stud. mic.*, D. Pantanelli. *Su' alcune rocce della Montagnola Senese* (Proc. verb. Soc. Tosc. 13 marzo 1881).

in volgare *grezzoni.* Essi sono ricchi di magnesia, ed insieme ad abbondanti tracce carboniose contengono frequentissimi cristalli microscopici di Albite.

Oltre a Fucoidi abbondanti negli schisti non conosco fossili se non nelle rocce calcaree delle Alpi Apuane e del Capo Corvo. Nei calcari marmorei che formano anche lenti e banchi entro gli strati schistosi più recenti è frequentissimo l'*Encrinus liliformis* Schlt., con altri crinoidi, e raro il *Lithothamnium (?) (Evinospongia) vesiculosum* Stoppani. Nelle parti superiori dei calcari ordinarii o *grezzoni* i quali formano la zona inferiore di questo piano, insieme con parecchi piccoli gasteropodi che ricordano la fauna di S. Cassiano trovasi il *Turbo solitarius* Ben. o *T. Songavatii* Stopp. [1].

Questi strati triassici sono dunque corrispondenti almeno pella massima parte alla Hauptdolomit o Dolomia principale, cioè al Trias superiore.

Rocce vulcaniche

Debbo premettere che quando accanto alle rocce sedimentarie pongo quelle vulcaniche, non intendo pregiudicare discussioni possibili intorno alla natura di queste, ma solo escludere che le medesime si trovino oggi allo scoperto sotto forma di dighe le quali traversino con angoli maggiori o minori le rocce sedimentarie, ed affermare che si trovano regolarmente frapposte in banchi a queste medesime rocce.

Nella parte superiore degli schisti triassici i quali, pei diaspri che contengono, pegli abbondanti crinoidi, e pella loro natura argilloso-schistosa sembrano avere avuto origine in molti luoghi entro mari profondi, si trovano interposti nel Monte Argentaro a Cala Grande ed a Cala Moresca (Provincia di Grosseto), dei banchi non molto grandi di Serpentino talora contenente Bastite, accompagnato da Oficalce e da altra roccia che potrebbe essere Diorite o Diabase. Vi alterna pure qualche straterello di tenue conglomerato formato a spese della roccia serpentinosa.

Il medesimo fatto si ripete presso la Punta delle Saline e sul Rivo dell'Allume nella regione occidentale dell'Isola del

[1] C. de Stefani — *I fossili triassici nelle Alpi Apuane* (Rendiconto dell' Ist. Lombardo. Vol. XIII, 1880).

Giglio, più in grande ancora nella regione occidentale dell'Isola d'Elba da Vigneria al Capo di Valle Morta. In questo tratto compariscono pure dei graniti alternanti nelle rocce triassiche.

Questi medesimi graniti acquistano grande estensione nelle Isole di Monte Cristo e del Giglio, e ne appare un lembo eziandio sul continente a Gavorrano (Provincia di Grosseto). Però a Monte Cristo ed a Gavorrano non è ben noto, o non si può ben verificare in quali rapporti esso granito si trovi colle rocce antiche dei luoghi circostanti.

Infralias

Non entrerò a discutere sulla convenienza di mantenere o di escludere la divisione dell'Infralias nella serie dei terreni. Noterò solo che questa certo equivale per lunghezza di tempo, anzi supera ciascuna delle suddivisioni introdotte in molte altre epoche geologiche; perciò qui l'ho conservata.

Il nostro Infralias è rappresentato con notevole uniformità da calcari scuri, ora compatti, ora alquanto schistosi, ora cavernosi, e quasi sempre ricchi di magnesia. Si estende moltissimo nei Monti della Spezia, nelle Alpi Apuane, nel Monte Pisano, e nella Provincia di Grosseto. In qualche luogo di Toscana non lo si può ben distinguere da calcari cavernosi più recenti. Presso il vertice principale dell'Apennino, ed anche nelle pendici rivolte all' Adriatico esso è molto esteso sotto il Monte Mal Passo, a Sassalbo, a Camporaghena, Mommio, nell'Alpe del Buio, a Soraggio, a Corfino (Provincia di Massa), verso il Cerreto dell'Alpe, a Ligonchio, in Valbona, all' Acquabona, nell' Alta Valle dell'Ozola, al Riarbero, nell'Alpe di Succiso, alla Costa dei Grassi nella Provincia di Reggio, nei quali luoghi non fu ancora notato fin quì, e costituisce il terreno più antico dell'Emilia.

Alla Spezia ([1]), nelle Alpi Apuane, nel Monte Pisano, all'Isola d'Elba ed in tutto l' Apennino delle provincie di Massa e di Reggio è assai fornito di fossili tra i quali ricorderò i seguenti come più comuni.

Plicatula intusstriata Emm., *Pecten Foipiani* Stopp., *Avicula contorta* Port., *A. gregaria* Stopp., *Anatina Baldassarii* Stopp.,

([1]) G. Capellini — *Studii stratigrafici e paleontologici sull' Infralias nelle montagne del Golfo della Spezia.* Torino 1862.

Modiolaria Schafhaeutli Stur, *Leda clavellata* Ditt., *Cardita munita* Stopp., *C. austriaca* v. H., *Myophoria Emmrichi* Wink., *Meiocardia Stenonis* Stopp., *Bactryllium striolatum* H., *B. deplanatum* H., *B. giganteum* H., *Axosmilia extinctorum* Mich., *Cylindrites infraliasicus* Cap.

Da questi risulta che il nostro terreno corrisponde nel modo il più chiaro alla zona ad *Avicula contorta* delle Alpi e di tutto il rimanente d'Europa.

Lias

Lias inferiore

Piano A.

Il Lias dell'Apennino settentrionale è ricco di fossili, e particolarmente ne è ricco il Lias inferiore: però varie circostanze impediscono di fare per ora una esatta distinzione delle varie zone. Io ho riportato anni sono un elenco dei fossili trovati fin quì nel Lias inferiore e medio secondo le determinazioni del Prof. Meneghini [1]: ma occorre notare che queste furono fatte molti anni addietro, talchè, essendo in parte inesatte, si vedono riunite apparentemente specie proprie di zone diverse. Inoltre, sebbene le masse delle rocce appartenenti ai varii piani siano anche litologicamente ben distinte, pure in alcuni strati si ripetono delle rocce analoghe, ed i fossili trovativi furono talora aggruppati secondo le apparenze litologiche della roccia che li racchiudeva, sicchè, anche per questa ragione, si trovarono insieme unite negli elenchi specie di piani differenti; alcune di queste confusioni furono da me schiarite di recente [2].

Attendendo che il valente paleontologo toscano compia lo studio delle specie finora raccolte, e che esatti studii stratigrafici chiariscano l'orizzonte preciso donde provengono, io distinguerò le varie zone del Lias secondo le osservazioni più generali fatte fin quì.

Non sono conosciuti finora rappresentanti del piano più antico del Lias ad *Aegoceras planorbis*.

Gli strati più antichi del Lias inferiore sono quelli con *Aego-*

(1) C. de Stefani — *Geol. M. Pisano.* P. 37, 38.

(2) C. de Stefani — *Osservazioni ad alcune pubblicazioni del R. Comitato geologico italiano sulle Alpi Apuane* (Proc verb. Soc. Tosc. 9. gennaio 1881, P. 150).

ceras angulatum e con molti altri Ammoniti alterati in pirite e limonite dei Monti della Spezia. Ivi, negli strati più recenti, insieme con gli Arietiti di gran lunga predominanti, si presentano tipi appartenenti ai generi *Lytoceras* e forse *Philloceras*, che raggiungono poi maggiore incremento in una zona successiva. Vi si trovano pure Gasteropodi e la *Terebratula Aspasia* Mgh. Calcari della stessa zona ad *Aegoceras angulatum* ne ho trovati nelle Alpi Apuane e nei monti delle Valli del Serchio e della Secchia.

Quasi contemporani o poco più recenti degli strati ora indicati paiono quelli del calcare salino bianco, alquanto magnesiaco, di Gerfalco, (Grosseto) con piccoli Aretiti, con *Avicula Janus* Meneghini e *Terebratula Aspasia* Meneghini, la quale sembra avere in questi strati i suoi più antichi rappresentanti. Sembrano equivalenti a questi gli strati con *Avicula Janus* di Montieri (Grosseto) e Campiglia (Pisa) e quelli del calcare bianco colla caratteristica *Avicula inaequivalvis* Sowerby del Monte Pisano.

Alla serie di questi ultimi strati equivalenti già forse in qualche parte al piano di Hierlatz, cioè alla parte superiore del Lias inferiore, appartengono i calcari *lumachella,* ceroidi, bianchi o rosei, delle Alpi Apuane e del M. Pisano. Questi presentano una fauna ricca specialmente di gasteropodi (*Chemnitzia pseudotumida* De Stef., *Pleurotomaria praecatoria* Deslongchamps, ec.) i quali sebbene in gran parte nuovi (1), nel loro insieme mostrano affinità con zone più recenti del Lias. Vi si trovano insieme la *Terebratula gregaria* ed una *Rhinconella* molto vicina ad una specie nuova del lias inferiore di Erto in Lombardia (2).

L' *Avicula inaequivalvis* o *sinemuriensis* accennerebbe al piano Sinemuriano di D'Orbigny; gli Arietiti di Gerfalco mostrerebbero parentela con la fauna di Hierlatz; ma per ora non si può parlare di sottozone ben precisate.

Una fauna ricca di gasteropodi in parte analoghi a quelli del M. Pisano si trova pure nel calcare bianco ad *Avicula Janus* di Campiglia, ma non fu ancora illustrata.

Tutte le zone ricordate fin quì, che sono le più antiche del nostro Lias inferiore, per comodo e per ordine, le ho riunite provvisoriamente già da tempo in un piano A del Lias predetto.

(1) C. de Stefani — *Geol. M. Pisano.* P. 31.
(2) Debbo questa notizia al Dott. Canavari.

Piano B.

Tengono dietro altre rocce più recenti, appartenenti tuttora al Lias inferiore, che ho riunite in un piano B.

Comincia questo piano con calcari rosei, per lo più riccamente forniti di crinoidi (*Pentacrinus scalaris* Goldf., *P. subsulcatus* Münst., *Eugeniocrinus compressus* Münst., *Millericrinus* ec.) nelle Alpi Apuane, nel M. Pisano, nella Montagnola senese ed altrove.

Succede un orizzonte molto esteso, molto ricco di fossili, e ben distinto anche pe' suoi caratteri litologici. È questo un calcare argilloso, rosso o verdognolo o giallastro, ripieno di piccole foraminifere che ne attestano la formazione a grande profondità, la cui potenza non è però mai molto grande. Lo s'incontra comunissimo nei Monti della Spezia (Provincia di Genova), nelle Alpi Apuane, in tutti i luoghi dell'Apennino delle provincie di Massa e di Reggio che ho indicato parlando dell' Infralias, ed inoltre in Val di Lima e a Monsummano (Provincia di Lucca), nel Monte Pisano, nella Montagnola senese, nel Monte di Cetona (Siena), a Campiglia (Pisa), a Gavorrano, Prata, nelle Cornate di Gerfalco (Grosseto), ed altrove. In qualche luogo, come a Campiglia, esso diventa salino e bianco per cui acquista molta analogia coi calcari liassici delle zone antecedenti.

Fra gli abbondanti cefalopodi predominano tuttora gli *Arietiti* fra cui è comune l'*A. bisulcatus* Brug.; ma acquistano notevole sviluppo i *Lytoceras* ed i *Phylloceras*, dei quali già alcuni esempi si notavano nei calcari della Spezia. Vi compare eziandio qualche specie di *Amaltheus* del gruppo dei *margaritati*. Non mancano *Belemnites*, e l'*Aulacoceras orthoceropsis* Meneghini.

Per questo incremento di nuovi tipi che non sono ricordati comunemente nel Lias inferiore, questi calcari vennero talora posti nel Lias medio [1]. L'Abbondanza degli *Arietiti* in gran parte noti anche altrove nel Lias inferiore non permette però quel ravvicinamento, e d'altronde niuna delle zone conosciute fin quì altrove nel Lias medio più antico vi corrisponderebbe. Però, notando anche gli stretti rapporti stratigrafici nei quali

[1] Meneghini in Rath. *Die Berge von Campiglia in den Toskanischen Maremme* (Zeit. d. deut. Gesell. Berlin 1865).

questa nostra zona si trova col successivo Lias medio si può dire che essa rappresenti una suddivisione delle più recenti del Lias inferiore ed un passaggio al Lias medio che non ha forse ancora rappresentanti altrove. Questa zona sarebbe intermedia fra quella dell'*Arietites raricostatus* e quella dell'*Aegoceras Jamesoni* dell'Europa centrale.

Lias medio

In tutte le regioni che ho ricordate dianzi per la parte superiore del Lias inferiore, si trova anche questo piano rappresentato da calcare ceruleo o bianco, con selce. Giunge di rado ad oltrepassare poche diecine di metri, e contiene fossili, che sono quasi sempre Cefalopodi, a Ligonchio ed in qualche altro luogo della Val di Secchia (Reggio), nei Monti di Soraggio e di Corfino (Massa), nei Monti della Spezia, in parecchi luoghi delle Alpi Apuane, e nel M. di Cetona (Siena).

Probabilmente una divisione in zone si potrà fare nei Colli di Vecchiano nelle Alpi Apuane (Pisa) dove la seria fossilifera è più completa. Il Meneghini vi cita *Lytoceras fimbriatum* Sow., *Aegoceras Regnardi* d'Orb., *A. muticum* d'Orb., *Coeloceras pettos* Quenst (1). Vi è citato pure l'*Aegoceras Davoei* Sow., e l'insieme dei fossili accennerebbe alla presenza di zone inferiori del Lias medio. Nell'Apennino di Massa non è raro l'*Harpoceras Algovianum* Oppel (2), che starebbe ad indicare le zone più recenti dello stesso Lias medio.

Lias superiore

Nella regione più settentrionale, alla Spezia, nelle Alpi Apuane, nel M. Pisano e a Campiglia il Lias superiore comincia colla zona a *Posidonomia Bronni* Quenst., immediatamente sovrapposta ai calcari del Lias medio e notata per la prima volta a Campiglia dal Coquand. Essa è formata da schisti giallognoli e da calcari quasi interamente formati dalla suddetta specie, cui si aggiungono l'*Astarte minima* Quenst., ed altri fossili.

(1) G. Meneghini — *Ammoniti del Lias medio* (Proc. verb. Soc. tosc. Sc. nat. 13 marzo 1881, P. 188).
(2) Zittel — *Geognostiche Beobachtungen aus den Central-Apenninen* (Beneck. geol. pal. Beit. 1869, P. 172).

Nella regione meridionale della Toscana, nei Poggi di Rapolano, Trequanda, Sicille, e nel Monte di Cetona ([1]) si trovano abbondantissimi fossili di zone più recenti aventi pure un aspetto litologico alquanto diverso, che accenna a deposizione avvenuta almeno in gran parte in mari assai profondi. Inferiormente trovansi argille scagliose o friabili quali in Toscana diconsi galestrine, cui succedono diaspri rossi e verdi con abbondanti resti di radiolarie (*Ethmosphaera vulgaris* Pant., *Heliodiscus simplex* Pant., *Euchitonia amoena* Pant., *Polystichia Ehrenbergi* Pant., *Adelocyrtis cometa* Pant.). Superiormente vengono scisti giallastri o nerastri con *Astarte minima* Quenst., con fucoidi, con *Posidonomiae,* tra le quali però non fu ancora notata la *P. Bronni,* e con altri molluschi, alternanti con calcari biancastri alquanto selciosi e con calcari rossi o verdognoli costituiti da foraminifere e da qualche rarissima radiolaria e pieni di *Harpoceras, Lythoceras* ed altri fossili.

Fra le altre specie, alcune delle quali ricordate dal Meneghini ([2]), che mostrano di appartenere alla zona più recente del Lias superiore, ricorderò la *Terebratula Renieri* Cat., e l'*Harpoceras Comense* v. Buch. Anche litologicamente questa zona è identica a quella coeva della Lombardia e dell'Apennino centrale.

Dogger

In un solo luogo son conosciuti per ora strati appartenenti all' Oolite e più propriamente al Dogger inferiore, cioè nel Monte di Cetona sopra Camporsevoli e verso San Casciano dei Bagni. Ivi sopra ai calcari rossi e bianchi con selce del Lias superiore si trova un calcare giallastro, marnoso, alto poche diecine di metri, zeppo di *Harpoceras Murchisonae.*

Probabilmente si dovranno attribuire all'Oolite alcuni dei calcari schistosi e con selce che si trovano sopra la zona a *Posidonomia Bronni* nelle Alpi Alpuane, nei quali però non sono ancora stati trovati fossili opportuni a determinare l'età.

([1]) D. Pantanelli — *I diaspri della Toscana e i loro fossili* (Atti R. Acc. Lincei 1880).

([2]) G. Meneghini — *Monographie des fossiles du calcaire rouge ammonitifère* (Paléont. lomb.).

Titoniano

Per trovare questo piano bisogna fare un lungo salto fino ad uno dei tratti settentrionali dell'Apennino, cioè fino a Giarreto in Val di Magra [1], dove in mezzo a calcari ceroidi e a diaspri rossi si sono trovati alcuni strati con *Aptychus punctatus* Wolf, *A. lamellosus* Münst, *Belemnites*, etc. che furono come titoniani riconosciuti per la prima volta dallo Zittel. Nelle Alpi Apuane, almeno nelle vicinanze di Equi e di Tenerano, si trovano rappresentanti di questo medesimo terreno.

Creta

Neocomiano

In uno di quegli ultimi lembi che ho attribuito all'Apennino settentrionale e che lo terminano a S. di fronte alla depressione vulcanica laziale, cioè nei monti della Tolfa (Prov. di Roma), si trova il Neocomiano rappresentato secondo il De Bosniaski da arenarie e da scisti argillosi friabili rossi: vi si trovano talora dei grani di ambra. Il De Bosniaski [2] vi accennò le seguenti specie di pesci che secondo lui farebbero collocare quei terreni negli strati superiori del Neocomiano, *Thrissops microdon* Heck., *Elopopsis Haueri* Bass., *Scombroclupea macrophtalma* Heck. Vi abbondano inoltre le fucoidi. (*Taonurus tenuistriatus* H., *Fucoides latifrons* H., *Chondrites neocomiensis* H. etc.).

Creta media

Secondo osservazioni del De Bosniaski che vi notò tracce apparentemente riferibili ad una *Caprotina*, si dovrebbero attribuire al piano ippuritico i calcari con selce che nei Monti della Tolfa si estendono sopra le rocce Neocomiane.

Probabilmente rispondono alla Creta inferiore e media i calcari compatti o marnosi, con nodi di selce, e con strati di arenaria

[1] I Cocchi — *Del Granito di Val di Magra e di un lembo di terreno titonico in Val di Magra* (Boll. Com. geol. 1870.).

[2] S. De Bosniaski — *L'età geologica dei monti della Tolfa* (Proc. verb. Soc. tosc. sc. nat. 13 marzo 1881).

o di schisti rossi noti col nome di schisti a fucoidi appunto per l'abbondanza di questi organismi, che si trovano a Castiglion del Lago, a M. Gabbione, all'Isola minore nel Trasimeno, a M. Ruffiano, nel M. Vergnano, a S. Arcangelo ed a S. Donato sul Trasimeno, a Monte Malbe ed altrove (Prov. di Perugia).

Si ritiene comunemente che i calcari screziati e compatti con selce superiori al Lias, alternanti con scisti, estesissimi nelle Alpi Apuane, alla Spezia, nel Lucchese, e nel M. Pisano, costituiti da minutissime foraminifere e identici in parte a calcari veramente Neocomiani dell'Apennino centrale, rispondano pur essi al piano Neocomiano; ma probabilmente vi si trovano pure rappresentanti di altri periodi in gran parte più antichi, ed in parte più recenti. Le fucoidi (4 specie) unici resti, con le foraminifere, che vi ho ritrovate, non hanno ancora potuto essere rassomigliate a quelle dei monti della Tolfa nè di altri strati Neocomiani od in genere cretacei.

Creta superiore

I terreni della Creta superiore, e probabilmente anche del Gault, sbucano frequentemente quà e là, ma sono ancora ben poco studiati, e la loro età vien riconosciuta più ai tipi ed ai generi che alle specie dei fossili contenutivi. L'aspetto litologico comune è quello di argille galestrine scure, o di calcari spesso formati da frammenti di altre rocce e di foraminifere, detti perciò calcari screziati, o di arenarie compatte e dure che il volgo perciò dice *pietraforte*. Qualche volta questo piano è indicato appunto col nome di piano della *pietraforte*, denominazione però impropria perchè la stessa roccia si ripete tal quale in piani diversi e specialmente nell' Eocene superiore.

Terreni consimili si trovano in Val di Staffora (Provincia di Pavia) dove il Dott. Negri raccolse alcuni Inocerami fra i quali egli ha distinto l' *I. Cripsii* Mantel [1], e sembra non manchino nella Val d' Enza (Parma).

Dei lembi ne sono a Vezzano nei Monti della Spezia (Prov. di Genova) con *Turrilites* ed altri fossili cretacei, e nel Comune di Vagli (Prov. di Massa) nelle Alpi Apuane con *Acanthoceras*,

[1] Lettera 29 Giugno 1881.

Gyrocorte ec. Molto estesi e ricchi di varie specie di *Acanthoceras* sono nella Val di Secchia (Prov. di Reggio) intorno alle rocce del Lias e dell'Infralias che ho ricordato nei capitoli antecedenti. Collo stesso aspetto e con frequenti calcari screziati si trovano a Corfino, Soraggio, Mommio, Sassalbo e Camporaghena (Prov. di Massa). Inocerami, *Hamites* ed altre specie cretacee sono state trovate nella Valle dell' Idice e nei dintorni di Porretta (Prov. di Bologna), come pure a Monte Venere, a Scanello ed in altri luoghi dell' Emilia (1). Degl'Inocerami sono indicati anche a Sogliano (Prov. di Forlì) ed al M. Carpegna (2), ed Ammoniti fra S. Marino e S. Leo (Urbino). Ma la maggiore ricchezza di *Acanthoceras, Turrilites, Inoceramus* e di parecchie specie di altri generi ottimamente conservate la presentano i dintorni di Firenze ed i monti Pistoiesi.

Alcune tracce, per tacere di luoghi meno noti fin qui, pare si trovino anche presso S. Maria in Ancaola sul Trasimeno. Devesi ricordare che per le confusioni derivanti dalle analogie litologiche di queste rocce cretacee con altre più recenti, molti fossili (Fucoidi, Molluschi ec.) indicati nei Musei come provenienti da terreni cretacei dell'Apennino settentrionale si debbono spesso attribuire ad età meno antiche.

Eocene

Eocene inferiore e medio

Calcari Nummulitici

Il terreno Eocenico è il più esteso dell'Apennino; ma, forse anche per la scarsità de' suoi fossili, frequentemente è confuso con altri terreni litologicamente analoghi, ed è asssai poco noto.

Esso comincia con calcari costituiti quasi per l'intero da Nummuliti e da altre foraminifere e da frammenti di altre rocce per lo più pur esse calcaree. Questi calcari Nummulitici formano ora dei lembi piccoli ed isolati come quasi sempre accade nella giogaia principale dell'Apennino, ora delle masse molto grandiose come si verifica in varii luoghi delle Alpi Apuane

(1) A. Manzoni — *Il Tortoniano e i suoi fossili nella Provincia di Bologna* (Boll. Com. geol. 1878, P. 505).

(2) G. Scarabelli — *Descrizione della Carta geologica del versante Settentrionale dell'Apennino fra il Montone e la Foglia.*

e del Senese. Quasi sempre sono accompagnati da schisti argillosi rossi friabili, o da marne a *Globigerinidae*, e talvolta da Diaspri, come specialmente si verifica nel Barghigiano, o da calcari compatti.

Il calcare Nummulitico si trova molto esteso nelle Alpi Apuane, nei Comuni di Molazzana, Trassilico, Pescaglia, Bagni di Lucca, Lucca ed in Valle della Freddana: ma alcuni degli strati, specialmente dei più recenti, si trovano pure in quasi tutti gli altri Comuni. Nell' Apennino lo troviamo frequente nell' alto delle valli del Rosaro e del Tavarone affluenti alla Magra, e nell'alta Val di Serchio nei monti di Corfino e Soraggio e specialmente nel Comune di Fosciandora (Provincia di Massa), ed in quello di Barga (Provincia di Lucca). Fra i tanti altri luoghi in cui si trova nel resto dell'Apennino Toscano citerò i colli di Piteccio e della Val di Brana, di Mosciano, e di Pontassieve (Prov. di Firenze), i Monti di Cortona (Arezzo), il Chianti, e Campiglia d'Orcia (Siena), Castellazzara, Selvena, varii luoghi del M. Amiata, l'Elmo (Grosseto), Paciano, Monte Gabbione (Perugia) ec. ec.

Men noto assai ne' fianchi dell'Apennino pendenti all'Adriatico, pur lo conosco abbondante nell'alto delle valli dell'Ozola, della Rossendola, del Riarbero, della Secchia (Prov. di Reggio), e nel M. Cusna (Prov. di Modena). Vien citato poi, a M. Sporno (Parma) (1), a M. Gelli, Barbotto e M. Benedetto nell' Apennino romagnolo (2), ed in generale nell'Apennino Bolognese (3). Non vi ha dubbio che in queste regioni, come nel Piemonte e nel Monferrato, verrà trovato quasi dovunque sui confini fra i terreni cretacei e quelli eocenici. Manca tuttora un accurato studio sulla successione stratigrafica delle numerose specie di Nummuliti contenute nel nostro calcare, dalle quali però si riconosce che questo può suddividersi in varii piani appartenenti all'Eocene inferiore ed a parte del medio. La massima parte delle specie che ora accennerò sono determinate da d'Archiac et Haime; alcune altre, specialmente quelle dell'Apennino romagnolo, dal

(1) A. Manzoni — *Della Miocenità del Macigno e della unità dei terreni miocenici.* P. 9.

(2) G. Scarabelli. Loc. cit.

(3) G. Capellini — *Il Macigno di Porretta e le rocce a Globigerinae dell'Apennino Bolognese.* Mem. Acc. di Bologna S. IV, P, II 1881. Il Manzoni ritiene che il calcare di M. Granaglione non sia nummulitico.

Meneghini, ed altre da me. A Pescaglia (Lucca) ed in alcuni strati di Mosciano (Firenze) è indicata dai suoi autori D'Archiac et Haime la *Nummulites Leymeriei* che io ho trovato pure presso Loppeglia negli strati nummulitici inferiori e che accennerebbe ad una delle zone dell'eocene inferiore; la stessa specie è dal Meneghini indicata a M. Gelli. I ciottoli silicei dell' Apennino Bolognese sembrano derivare da zone dell' Eocene medio (¹). D'Archiac et Haime vi ricordano *Nummulites Tchihatcheffi* D'Arch., *N. intermedia* D'Arch., *N. Lucasana* Def., *N. Ramondi* Def., *N. Guettardi* D'Arch. La *Nummulites Ramondi* è una tra le specie più comuni e più caratteristiche di molti degli strati nummulitici d'ogni parte dell'Apennino settentrionale. Fu indicata da altri e fu trovata da me, a Selvena, Castellazzara, Mosciano, nei monti di Camaiore, nel territorio di Pescaglia ed in quello di Molazzana (²). Non l'ho osservata negli strati che ritengo più antichi.

Gli strati superiori del Calcare Nummulitico i quali già in parecchi luoghi alternano con la parte inferiore dell'arenaria che esaminerò fra poco, sono ripieni di *Nummulites striata* D'Orb., che ho notata nei Comuni di Fosciandora e di Barga ed in esemplari raccolti nel Chianti. La presenza di questa specie accenna ad uno dei piani non antichi dell'Eocene medio col quale si terminerebbe la zona dei Calcari Nummulitici.

Tanto negli strati più recenti quanto nei più antichi è diffusa l'*Orbitoides nummulitica* Gümb.; il Meneghini riconobbe tra i fossili di Barbotto anche l'*O. papyracea* Boub., e l'*O. stella* Gümb.

Merita di essere notata la grande uniformità dei caratteri litologici e delle specie di Nummuliti nel calcare di questa zona in tutto l'Apennino settentrionale; mentre i calcari Nummulitici dell'Apennino centrale e meridionale hanno natura litologica e specie notevolmente differenti, la qual cosa può derivare in

(¹) Bombicci mi scrive che queste ghiaie silicee nummulitiche si trovano nel pliocene superiore delle colline suburbane di Bologna fra il Reno e la Zena (30 giugno 1881).

(²) Non indico le Nummuliti (*N. intermedia*, *N. Fichteli*, *N. striata*) che D'Archiac ed altri ricordano a Dego, Cadibona, Gassino, Aqui ec. perchè secondo Pareto, Sismonda, Mayer, Fuchs si trovano in terreni Miocenici. Il Fuchs trovò ad Arquata nei dintorni di Serravalle Scrivia del calcare Nummulitico erratico, non so di qual piano.

parte da differenze di età ed in parte da diverse circostanze batimetriche.

Aspettando che vengano compiuti più esatti studii stratigrafici sul nostro calcare nummulitico, e manifestando il desiderio di avere più che mai su questo argomento l'altrui consiglio ed aiuto, mi sembra poter concludere che la porzione più antica del nostro Eocene è poco nota e probabilmente mancante quasi dappertutto. Prendendo a paragone strati eocenici italiani meglio noti, la massa de' nostri calcari Nummulitici sembra equivalente almeno in gran parte ai calcari di M. Bolca, di M. Postale, e di S. Giovanni Ilarione. Forse gli strati superiori dove tanto abbonda la *N. striata* con Orbitoidi sono equivalenti in parte ai Calcari ed ai Tufi di Roncà che rappresentano uno dei piani più recenti dell'Eocene medio.

Arenarie

Quelle arenarie colle quali alternano gli strati superiori del calcare Nummulitico con *N. striata* ed *Orbitoides nummulitica*, acquistano superiormente, quasi senza accompagnamento di altre rocce, l'altezza di circa un chilometro. Sono costituite da finissimi frammenti ruzzolati, raramente del diametro di un decimetro, di rocce cristalline, e per lo più di *gneiss* e di micaschisti con aspetto identico a quelli di molte parti delle Alpi, e formano grossi strati con cemento leggermente calcareo. Il popolo e con esso gli scenziati, danno alle medesime il nome di *Macigno*, che poi viene da questi ultimi esteso inesattamente a molte formazioni di carattere litologico affatto diverso. Si possono confondere con alcune arenarie di età più recenti che si trovano nel fianco orientale dell'Apennino, che però diversificano per la posizione stratigrafica e pei fossili: del resto pella uniformità dei loro caratteri e pella loro massa sono facilmente discernibili nelle varie parti dell'Apennino settentrionale, e quando altro manchi possono servire di ottimo orizzonte.

Appaiono quà e là nella Liguria anche lungo il litorale tra Genova e la Spezia, ovvero in alcune delle vallate che scendono dalla crina dell'Apennino fino alla Val di Magra. Sono poi estese nelle Alpi Apuane tutto intorno alle rocce più antiche, e verso mezzogiorno si ritrovano, però in lembi non molto estesi,

nella porzione settentrionale del M. Pisano, nei Monti Livornesi e della Castellina ed in qualche altro luogo di Toscana, come pure nell'Isola d'Elba. Estensione maggiore assai l'acquistano nell'Apennino a cominciare dalla Val di Serchio, e si può dire che fino alla Valle del Chiascio nell'Umbria, quasi senza eccezione, ne sono formate le vette più alte dell' Apennino e, salvo i pochi lembi cretacei, anche la porzione più interna delle singole pieghe che lo costituiscono. Una parte di ciascuna delle principali vallate che scendono dai due fianchi dell' Apennino verso l'Adriatico ed il Tirreno è scavata nell'Arenaria suddetta; così è delle Valli della Vara, della Magra, del Serchio, della Lima, della Sieve, dell'Arno, del Tevere, del Chiascio, della Chiana, come pure di quelle del Metauro almeno sopra Urbania, della Foglia, della Marecchia, del Savio, del Bidente, del Lamone, del Santerno, del Reno, almeno nel vertice fra Pracchia e S. Mommè, della Secchia, dell' Enza, della Parma, della Baganza, del Ceno, della Trebbia.

Il Pareto per queste arenarie e pelle pochissime rocce calcaree od argillose che alternano colle medesime propose il nome di piano *liguriano*, impropriamente poi adoperato da altri geologi in significato alquanto diverso, e le attribuì alla zona media dell'Eocene. Al di fuori dei calcari nummulitici alternanti in varii luoghi nella porzione inferiore delle medesime, sono oltremodo scarsi gli avanzi utili a farne determinare l'età; io non vi conosco se non taluni banchi di calcare siliceo con piccole foraminifere a Massa di Sassorosso (Provincia di Massa) e banchi grandiosi e frequenti di calcare interamente costituito da grosse foraminifere a Montebuono sul Trasimeno (Perugia). Quivi prevale sopra ogni altra specie l'*Orbitoides nummulitica* Gümbel.

Solo abbondano in moltissimi strati d'ogni luogo tutte quelle alghe per le quali va distinto il *Flysch* Svizzero; quasi tutte le specie di quest'ultimo le ho trovate quà o là nel nostro Macigno insieme con molte altre in parte studiate dal Peruzzi [1], in parte non pubblicate. Citerò le seguenti, senza fare inutili ripetizioni coll'indicare nomi di luoghi: *Chondrites affinis* Sternb., *C. inclinatus* Brongn., *C. Targionii* Brongn., *C. intricatus* Brongn., *Lumbricaria medusa* Mgh., *Helminthoida appendiculata* Heer,

[1] G. Peruzzi — *Sui generi Palaeodyction e Palaeomeandron* (Atti Soc. tosc. sc. nat. Pisa 1881).

Eterodyction singulare Heer, *E. textum* Heer, *Hormosira moniliformis* Heer, *Münsteria Hoessii* Sternb., *Zoophycos flabelliformis* Fisch. Si noti che molte di queste specie si trovano anche negli strati inferiori dell'arenaria alternante col calcare nummulitico.

Ragionando del calcare nummulitico ho detto che forse gli strati inferiori dell'arenaria alternanti con esso sono da attribuirsi alla parte superiore dell' Eocene medio. Può darsi che gli altri strati più recenti appartengano anch'essi all' Eocene medio od alla porzione più antica dell' Eocene superiore.

Eocene superiore

Rocce sedimentarie

All' Eocene superiore ritengo si debba attribuire almeno gran parte delle rocce che esaminerò in questo capitolo. Quantunque alternino fra loro strati variati, pure vi si possono distinguere tre zone diverse per la prevalenza di certe rocce sulle altre. La zona inferiore, che è molta estesa dalla Liguria alla Lunigiana (Massa), è quasi per l'intero formata da calcari marnosi ricchi di piccole foraminifere e coperti sovente per centinaia di metri d' estensione e per diecine d' altezza dalla *Helminthoida labyrinthica* Heer. Succede una zona nella quale con calcari marnosi o compatti costituiti dalle solite foraminifere, e con poche arenarie durissime, alternano argille finissime, dette perciò *argille galestrine* dai paesani, ed *argille scagliose* dai geologi dell'Emilia. Talora vi sono molto frequenti le ftaniti e i diaspri ricchissimi di Radiolarie. In questa zona e nella seguente si trovano le rocce serpentinose e granitiche dell'Apennino. Superiormente con argille, arenarie compatte e calcari marnosi, alternano in quantità strati di calcari compatti aventi come il solito origine organica, detti *alberesi*, od anche *pietra colombina*, nomi però che il volgo adopra ad indicare l' aspetto litologico non il piano determinato di una roccia.

I terreni di quest' epoca si stendono grandemente da una parte all' altra dell' Apennino; formano quasi per l' intero le pendici dell' Apennino ligure, l'alto delle valli della Staffora, della Trebbia, del Nure, del Ceno, della Baganza, dell'Enza, della Secchia, del Panaro, del Reno, del Sillaro, e delle altre vallate dal Senio al Foglia, come pure della Vara, della Magra,

indi della Sieve, dell'Arno e del Tevere. Formano poi gran parte degli anticlinali isolati verso il Tirreno come i monti Livornesi, della Castellina, di Monte Catini e di parecchi altri luoghi in Val di Cecina, parte del M. Amiata, e di parecchi altri monti di Maremma: dal lato dell'Adriatico formano varie ondulazioni isolate dalla crina principale che appaiono nelle porzioni inferiori delle vallate sopra ricordate. Il Pareto [1], gli studii del quale sull'Eocene dell'Apennino tra la Liguria e l' Emilia son quelli che tuttora possono essere consultati con maggior profitto, delle rocce che ora ho rammentate fece il piano *Modenese* che attribuì alla parte superiore dell'Eocene, e che non devesi confondere col *Liguriano* il quale secondo Pareto è il piano dell' Eocene medio e che il Mayer ha adottato per indicare l'Eocene superiore.

Nei terreni di questo piano abbondano le alghe fossili identiche a quelle del Flysch svizzero. Ai *Chondrites,* agli *Eterodyction* ed allo *Zoophycos* ricordati a proposito dell' arenaria, (*Macigno*) ed all' *Elminthoida labyrinthica,* si possono aggiungere il *Cylindrites zick zack* Heer, ed il *Taenidium Fischeri* Heer. Una fauna di radiolarie diverse da quelle viventi e da quelle del Miocene superiore è contenuta nei diaspri (*Ethmosphaera vulgaris* Pant., *E. siphonophorites* Pant., *Raphidococcus lurianensis* Pant., *Histiastrum? lurianensis* Pant., *Trematodiscus soritoides* Pant., *Euchitonia muellerites* Pant., *E. amœna* Pant., *E. crevolensis* Pant., *E. grandis* Pant., *E. dubia* Pant., *Lithocircus Haeckeli* Pant., *L. rhombus* Pant., ec. ec. [2]. Abbondano nei calcari le foraminifere appartenenti specialmente alla famiglia delle *Globigerinidae,* ed alcune Nullipore. Fra gli altri fossili potremmo citare qualche rarissimo dente di squalo convertito in Rame nativo [3], ed alcune nummuliti del Colle Oliviero presso Massa. La identità delle Alghe fossili con quelle del Flysch Svizzero, la diversità non piccola delle radiolarie da quelle del Miocene, la sottoposizione stratigrafica agli strati di Dego e Carcare, Mioglia ec. che appartengono all' oligocene inferiore, e d'altra parte la sovrapposizione a rocce dell'eocene medio fanno attribuire all'Eocene superiore i terreni ora descritti.

(1) L. Pareto — *Note sur les subdivisions que l' on pourrait établir dans les terrains tertiaires de l'Apennin septentrional* (Bul. Soc. géol. de France. 1865).
(2) Pantanelli — *I diaspri* ec.
(3) A. Issel — *Rame nativo epigenico sopra un dente di squalo* (Boll. Com. geol. 1878).

Rocce Vulcaniche

Come nel Trias superiore così nelle rocce ultimamente ricordate da una parte all'altra dell'Apennino settentrionale si trovano alcune rocce granitiche e svariatissime forme di rocce magnesiache. Esse si trovano nella zona superiore e specialmente entro alle argille scagliose e galestrine sovrastanti alla zona del calcare con *Elminthoida labirynthica.* Assumono gli aspetti più nuovi e più differenti. Vi è il gruppo delle Serpentine pure, spesso ripiene di Bastite o più raramente di Diallagio, di Steatite, di Oligoclasio. Vi sono abbondanti le Eufotidi (Gabbro di molti geologi), tipo di numerosa tribù. Le materie della roccia tipica (Saussurrite e Diallagio) si alterano sovente in Conicrite e Piroslerite; ovvero il Diallagio diventa Serpentino e si ha una Eufotide serpentinosa, o Steatite e si ha una Euritotalcite, o la Saussurrite perdendo calce si avvicina assai all'Albite e il Diallagio diventa Orneblenda onde si ha una Diorite a grossi elementi. Spesso al Diallagio si unisce una tipica Labradorite, od anche, secondo il Bombicci, l'Oligoclasio onde si ha una Oligoclasite. Il Diallagio può essere sostituito da Bronzite, o da Iperstene per costituire una Iperite. Le Ranocchiaie con Labradorite o Saussurrite, Diallagio o Bastite, Steatite e Serpentino collegano le Serpentine alle Eufotidi. Alle Eufotidi stan vicine le Dioriti per lo più grossolane. Altro gruppo è quello delle Diabasi ora porfiriche, ora variolitiche, ora afanitiche, con le numerose alterazioni che ne derivano, fra cui sono ad accennarsi quei tratti che pell'alterazione superficiale del protossido di ferro diventano intensamente rossi ed acquistano il nome di *Gabbro rosso,* il quale però, essendo applicato a rocce disparatissime aventi comune soltanto il colore, deve abbandonarsi. Nell'Isola d'Elba è pure il Porfido. Altro importante gruppo è quello dei Graniti: all'Elba sono per lo più graniti normali ricchissimi dei minerali svariati ben noti ad ogni scenziato: nella regione più settentrionale dell'Apennino, cioè dalla Val di Serchio alla Liguria sono Graniti con Quarzo, Ortose, Albite e Clorite ([1]).

([1]) A. D'Achiardi — *Mineralogia della Toscana* 1872-73. *passim.* — L. Bombicci. *Descrizione della mineralogia generale della provincia di Bologna.* Parte seconda. — *Sull' Oligoclasite del Monte Cavaloro.* Bologna 1868. — T. G. Bonney. *Sopra alcune*

Vano sarebbe enumerare uno ad uno tutti i luoghi in cui si trovano quelle rocce. Esse si estendono da Varazze presso Savona a Cornigliano presso Genova, lungo il mare, addentrandosi poi nell'alto dell'Apennino verso Voltaggio e a S. di Cassinelle: parecchi lembi isolati se ne incontrano nella Valle della Bormida [1] (Prov. di Genova e Alessandria). Nella Liguria orientale si vedono lungo mare tra Chiavari e Levante, ed intorno alla Spezia [2] donde si estendono dentro terra, traversando anche il vertice dell'Apennino, nelle Valli del Curone, della Staffora, del Tidone, della Trebbia, del Nure, del Ceno, del Taro e della Vara [3] (Prov. di Pavia, Piacenza, Parma). Nel versante adriatico dell' Apennino le rocce di cui parlo seguitano ad avere grande estensione in tutte le Valli della Parma, dell' Enza, della Secchia, del Panaro, del Reno [4] (Parma, Reggio, Modena, Bologna). Si vanno successivamente sperdendo più a S. e se ne trovano masse via via minori e più isolate nelle valli dell'Idice, del Sillaro, della Marecchia [5].

Nel versante tirreno seguitano a comparire nelle Valli della Magra e del Serchio [6] (Massa) per estendersi poi grandemente nei Monti Livornesi, nei Monti della Castellina, di Val di Cecina e di tutto il Volterrano (Prov. di Pisa), nei poggi di Jano, di Montaione, di Monferrato, dell' Impruneta (Firenze), nell' alta Valle del Tevere (Arezzo). Lembi minori se ne trovano nella

serpentine della Liguria e della Toscana (Geological Magazine N. 182. 1879). — A. Issel, *Intorno a certe rocce anfiboliche della Liguria* (Boll. R. Com. geol. n. 3 e 4, 1880) — G. Uzielli, *Sopra le pietre verdi di Renno.* Modena 1880. — T. Taramelli, *Sul granito compreso nella formazione serpentinosa dell' Apennino pavese.* (Rend. ist. lomb. 1878). — A. Corsi, *Note di Mineralogia italiana. Sopra lo zircone della Toscana* (Bol. Com. geol. 1881). — A. Cossa, *Atti R. Acc. Lincei,* 4. gennaio 1880.

[1] C. Mayer — *Sur la carte géologique de la Ligurie centrale* (Bull. Soc. géol. de France. P. V, Paris 1877).

[2] G. Capellini — *Carta geologica dei dintorni della Spezia e Val di Magra inferiore.* Bologna 1863.

[3] T. Taramelli — *Sulla formazione serpentinosa dell' Apennino Pavese* (Atti R. Acc. Lincei) 1878.

[4] Doderlein — *Note illustrative della carta geologica delle Provincie di Modena e di Reggio* (Mem. Acc. Modena, 1871-73). — G. Scarabelli, *Carta geologica della provincia di Bologna.* Imola 1853. — G. Capellini, *Carte géologique des environs de Bologna.* 1871.

[5] G. Scarabelli — *Desc. vers. sett. Apennino.* 1880.

[6] C. De Stefani — *Le rocce serpentinose della Garfagnana* (Boll. Com. geol. 1876); *Sulle serpentine e sui graniti eocenici superiori della Garfagnana* (Boll. Com. geol. 1878).

Montagnola senese, nei dintorni di M. Massi e Roccastrada, nella Val d'Ombrone, ed in altri luoghi delle provincie di Siena e di Grosseto. A Sud terminano con lembi interrotti e piccolissimi a Castiglione d' Orcia, a Campiglia d'Orcia ed in altri luoghi del M. Amiata, (Siena e Grosseto), ad Allerona, a M. Ruffino, e nell'Umbria a Montanaldo, Corregge, Serrabrunamonte fra le valli del Tevere e del Chiascio [1]. Fuori di questi luoghi un altro unico lembo piccolissimo di serpentino si trova in quella regione che ho unito all'Apennino centrale nell'alto della Valle del Topino a Morano. Nelle isole toscane queste rocce si estendono assai alla Gorgona e nella regione orientale dell' Isola d' Elba dove trovansi contigue alle rocce analoghe appartenenti al Trias.

In tutte le regioni ricordate è grande varietà di rocce, ma alcuni gruppi predominano o sono esclusivi di alcune regioni mentre mancano o sono assai rari in altre. Così i porfidi ed i graniti normali o tormaliniferi sono confinati all'Isola d'Elba; i graniti cloritici alle regioni più settentrionali dalla Valle del Serchio alla Liguria: le Diabasi prevalgono nelle Valli del Serchio e della Magra ed in alcune regioni della Liguria; la Diabase porfirica nei Monti di Riparbella (Livorno): le Eufotidi nella Liguria occidentale e nelle Provincie di Firenze, Pisa, Siena, e Grosseto. Tutte queste rocce dei varii gruppi formano banchi regolari in mezzo agli strati sedimentarii, ed in banchi regolari alternano fra loro [2]. La loro disposizione regolare, la frequente alternanza con rocce a radiolarie ed a foraminifere proprie di mari profondissimi, l'indipendenza da rocce sedimentarie, la formazione di conglomerati contemporanei che ne attestano la primitiva ed antica natura identica a quella odierna, la mancanza di scorie e di rocce bollose inducono a credere che si tratti di rocce vulcaniche eruttate a grandi profondità. Il vedere comunemente e sollecitamente accettate, almeno dai più, le idee che pel primo esposi sulla regolare interposizione di queste rocce agli strati sedimentarii, mi lusinga che verranno sempre più estese e perfezionate a dovere le osservazioni che io ho accennate sulla distribuzione regionale dei varii gruppi di rocce e sulle reciproche alternanze di queste. Fino a che queste osservazioni

[1] A. Verri — *Le Valli antiche e moderne dell' Umbria* (Boll. R. Com. geol. 1880, n. 1 e 2).

[2] C. De Stefani — *La Mont. senese.* Capo VI.

non sieno completate, come si può e si deve fare, non si potrà dire bene studiato l'argomento delle serpentine apenniniche intorno al quale si sono affaticate parecchie generazioni, a cominciare dal Savi che pel primo portò gran luce sulle medesime.

Oligocene

L'Oligocene è molto esteso nella regione più prossima alle Alpi lungo le pendici rivolte al Pò. A cominciare da Garbagna seguita per Mornese, Voltaggio, Varinelle ad Ovada, Aqui, Spigno, Dego, Sassello, fino alla Bormida (Provincie di Alessandria e Genova) donde costeggia per un certo tratto la regione che ho lasciato fuori dell'Apennino. È costituito da puddinghe serpentinose e da marne verdognole [1].

Molto ricca è la fauna di questi terreni; lasciando le numerose specie nuove descritte dal Bellardi, dal Michelotti e dal Mayer, mi limiterò ad indicare alcune di quelle note ne' terreni consimili del Vicentino (Sangonini, Gomberto, Laverda), della Germania e del Belgio o ne' terreni eocenici del bacino di Parigi; cioè *Fusus costellatus* Grat., *Hemifusus aequalis* Mich., *Clavella rugosa* Lck., *Triton subspinosum* Grat., *Ranella tuberosa* Bon., *Pleurotoma Konincki* Nyst, *P. Selisi* Kon., *P. laticlavia* Beyrich, *P. Parkinsoni* Desh., *P. Bosqueti* Nyst, *Genota proavia* Bell., *Nummulites intermedia* D'Arch. Una gran parte di questi terreni appartiene certamente alle zone più antiche dell'Oligocene o Tongriano, ma sembra vi sian pure rappresentate le zone più recenti. Fuori dei luoghi indicati l'Oligocene manca od è ignoto lungo le pendici tirrene dell'Apennino. Nel versante adriatico è probabile la sua esistenza in qualche luogo.

Miocene

Miocene inferiore

Verso l'Adriatico i terreni miocenici raggiungono grandiosa estensione; ma le osservazioni fatte non hanno ancora dato a

[1] L. Pareto — *Note sur le terrain nummulitique du pied des Apennins* (Bull. Soc. géol. de France 1855. — E. Sismonda, *Note sur le terrain nummulitique supérieur de Dego, des Carcare ec.* (Mem. Acc. sc. Torino 1857). — C. Mayer, *Sur la carte géol. Lig. cent.* — L. Bellardi. *I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria* (Mem. Acc. Scienze di Torino 1873-1877). — D'Archiac et Haime, *Les terrains nummulitiques des Indes.*

conoscere esattamente la parte di quei terreni che appartiene al Miocene inferiore od Aquitaniano. Solo nella Liguria a N. dell'Apennino si conoscono alcuni banchi arenacei e marnosi con tracce di ligniti, che il Mayer attribuisce all'Aquitaniano. Quel piano sembra poi al tutto mancante nel fianco occidentale dell'Apennino verso il Tirreno, ad eccezione di qualche lembo lignitifero al confine colle Alpi Marittime verso Cadibona il quale contiene fra gli altri fossili importanti l'*Anthracoterium magnum* e l'*A. minimum* (1). Cotali strati equivalgono a quelli di Zovencedo, di Schio nel Vicentino, a quelli di Sotzka, Sagor, Trifail nella Stiria, di Lukavitz in Boemia, di Sárisáp, Dorogh, Nagy-Sap in Ungheria, di Brie nel bacino di Parigi ec. ec.

Miocene medio

I terreni di quest'epoca sono meglio noti, almeno in molte parti dell'Apennino, e spetta a Th. Fuchs il merito di avere per la prima volta recato luce sull' orizzonte al quale essi appartengono: giova qui ricordare che regna fra i geologi italiani il massimo disaccordo nelle denominazioni che essi applicano a tutti i terreni Miocenici. Il terreno che esamino ora equivale al primo piano mediterraneo o Schlier de' geologi austriaci, ed al piano Langhiano di Pareto e Mayer.

Nelle pendici rivolte al Tirreno è rarissimo, e se vero è che vi fu trovata l'*Aturia Aturi* Bast., vi si debbono attribuire soltanto i calcari arenacei di Casellino, Ricolli e Filetta in Val di Sieve sopra Dicomano (2). Assai più abbondante trovasi verso la vallata del Pò e l'Adriatico. Il suo aspetto è quello di arenarie compatte talora calcarifere, di marne, di conglomerati, di calcari arenacei.

Dopo costeggiate alcune propaggini delle Alpi marittime e

(1) G. Cuvier — *Récherches sur les ossements fossiles.* Paris, 1822. — De Blainville, *Ostéographie ou description iconographique complète des mammifères récents et fossiles.* Paris 1839-1854. — B. Gastaldi. *Sur l'Anthracoterium magnum de Cadibona.* (Bull. Soc. géol. de France 1856-57).

(2) A. Manzoni — *Della Miocenità del Macigno nel Bolognese* (Boll. Com. geol. n. 1-2, 1881) — C. de Stefani, *I fossili di Dicomano e di Porretta* (Proc. verb. Soc. tosc. sc. nat. 14 nov. 1880).

traversata la Bormida va lungo l'Apennino fino ad Arquata e Serravalle sulla Scrivia (Prov. di Alessandria) ricco di *Carinaria Paretoi, Balantium pulcherrimum* e di *Pteropodi* (1). Seguita poi attorno a Tortona e trapassa tutte le vallate trasversali della regione, internandosi anche molto nell'Apennino (Prov. di Pavia, Piacenza, Parma, Reggio). Nel Reggiano son notati fossili caratteristici della formazione a Pantano, Marola, ec.; nel Modenese a Montese, a Montardone, a Monte Baranzone ed altrove (2).

Nel Bolognese, questo terreno è stato studiato lungo la Valle del Reno, fra la Madonna di S. Luca e Riola, dal Fuchs e dipoi dal Manzoni, il quale vi indica *Aturia Aturi* Bast., *Pecten denudatus* Reuss, *Solenomya Doderleini* Mayer, e molte altre delle specie più caratteristiche fra le quali abbondano gli echinodermi (3).

Nell' alto Apennino Bolognese a Bargi, M. Cavallo, Porretta, Tana della Caprina, Rio Magarrone, ec. è poi molto esteso con caratteri litologici che ricordano quelli dell'arenaria o *macigno* eocenico. Con l'*Aturia*, con la *Solenomya*, collo *Spalangus austriacus* Laube, trovasi la *Lucina Dicomani* Mgh., con *Tapes* e con parecchie altre grosse bivalvi peculiari.

Rocce di questo piano s' incontrano ancora lungo la Savena (Bologna), e sebbene non siano indicati fossili precisi provenienti dalle medesime, è certo che si continuano con poche o punte interruzioni fino oltre ai limiti che per comodo di studio ho assegnati all'Apennino settentrionale. Lo Scarabelli indica a Martignano (Prov. di Firenze) una roccia con *Lucina Dicomani* che potrebbe appartenere a quest'epoca.

(1) Mayer — *Cart. Lig.* — Th. Fuchs, *Studien über die Gliederungen der jüngeren Tertiaerbildungen Ober-Italiens.* (Sitzb d. K. Ak. d. Wiss. Wien 1878).

(2) A. Manzoni e G. Mazzetti — *Echinodermi nuovi della Molassa miocenica di Montese* (Atti, Soc. tosc. sc. nat. Vol. III, 1878). — *Le spugne fossili di Montese* (Att. Soc. tosc. sc. nat. Vol. IV, 1879). — G. Mazzetti, *La natura marnosa delle montagne modenesi e reggiane.* Milano 1879.

(3) Th. Fuchs — *Die Gliederung der Tertiärbildungen am Nordabhange der Apenninen von Ancona bis Bologna* (Sitz. d. K. Ak. d. Wiss. Wien 1875). — A. Manzoni — *Lo Schlier di Ottnang nell' Alta Austria e lo Schlier delle Colline di Bologna* Boll. Com. geol. n. 3-4, 1876). — *Echinodermi dello Schlier delle Colline di Bologna.* Denkschriften d. K. Akad. d. Wiss. Wien 1878. — *La geologia della Provincia di Bologna.* Cap. VI, (Soc. dei Nat. Modena 1880). — *Della Mioc. del Mac.* (Boll. Com. geol. 1881). — C. de Stefani, *I foss. di Dic.* — G. Capellini, *Il Macigno di Porretta e le rocce a Globigerine dell'Apennino bolognese* (Mem. Acc. scienze di Bologna 1880).

Miocene superiore

A. Tortoniano.

Sono notissimi alcuni dei terreni di quest'epoca equivalenti in tutto al secondo piano mediterraneo dei geologi austro-ungarici, e identici pei fossili anche ai *faluns* di Saubrigues e Saint-Jean de-Marsacq.

Sono molto comuni ad ambedue le parti dell'Apennino sotto forma di marne, di argille, di calcari, di conglomerati, di arenarie, rocce che sono in massima parte di formazione marina, ma talora anche salmastra. Non riporterò elenchi di specie ma rimetto chi ne volesse sapere ad alcuni degli scritti principali che indico a piè di pagina.

In Toscana comincia attorno ai Monti Livornesi, poi si estende nei Monti della Castellina, nella Valle di Cecina (1) e nei poggi della rimanente Maremma fino ai colli di Capalbio e della Pescia al confine della Provincia di Roma. Sta sempre però nei colli meno vicini alla crina principale dell'Apennino.

Notevole in quei luoghi è la fauna dei pesci nei tripoli alternanti cogli strati marini al Gabbro (Pisa). Entro all'Apennino è probabile ne sia qualche lembo in Val di Sieve (Firenze), come grossi strati se ne trovano nell'Alta Valle del Tevere intorno a Città di Castello (Perugia) e fin verso S. Giovanni sotto la città di Perugia (2), donde continua poi molto estesamente attorno all'Apennino centrale. In mezzo agli strati marini s'incontrano delle ligniti con *Melania Escheri* Mérian, a Casteani, a Cana (Grosseto) ed a Monte Bamboli (Siena). In quest'ultimo luogo son ricordate le seguenti specie di mammiferi (3) *Anthracoterium* sp., *Sus cheroides* Pomel, *Lutra Campanii* Mgh., *Oreopithecus Bambolii* Gervais.

Sulle pendici adriatiche le formazioni di questo piano sono

(1) G. Capellini — *Il calcare di Leitha, il Sarmatiano, e gli strati a Congerie nei Monti Livornesi.* (Atti R. Acc. Lincei. Roma 1878). — S. Bosniaski, *La formazione gessosa ed il secondo piano mediterraneo in Italia.* Proc. verb. Soc. tosc, 14 nov. 1880.

(2) C. de Stefani — *Il tortoniano nell' alta valle del Tevere* (Proc. verb. Soc. tosc. 14 nov. 1880).

(3) C. Major — *Considérations sur la faune des vertébrés de M. Bamboli* (Atti Soc. it. sc. nat. 1873).

molto estese da un estremo all'altro, benchè sovente confuse, a cagione dell'aspetto litologico, con terreni più antichi. Copiosi ed accurati elenchi dei fossili contenutivi si possono vedere negli scritti del Bellardi per la provincia di Alessandria, del Parona per Pavia, del Cocconi per Piacenza e Parma ([1]), del Doderlein e del Coppi per Modena e Reggio ([2]), del Manzoni per la prov. di Bologna ([3]). Secondo le recenti osservazioni ancora inedite di un valente paleontologo si dovrebbero attribuire a questo piano anche i calcari a briozoi di S. Marino, Scorticata, Uffogliano, Rompetrella (Urbino) rispondenti a quelli della cima della Vernia (Firenze) che fin quivennero attribuiti al Miocene inferiore.

B. Piano pontico

Quale ultimo termine del Miocene superiore considero questa zona formata da strati gessosi e saliferi e da schisti marnosi od argillosi di formazione salmastra, così nettamente distinti dagli strati contigui e così estesi in Italia, i quali hanno avuto altresì le denominazioni improprie o per una ragione o per l'altra di *strati a congerie*, di piano *messiniano* o di *mio-pliocene*. Ad onta della grande estensione che queste rocce raggiungono anche in Italia come nei bacini Ponto-Caspico, non si conoscono finora strati marini loro equivalenti con carattere mediterraneo; dovunque invece si hanno tracce di circostanze anormali e faune aberranti corrispondenti a quelle degli strati che già nell'Austro-Ungheria e nell'Oriente sono stati distinti col nome accettabile a preferenza di ogni altro di *strati pontici*. Quelle faune sono costituite prevalentemente da *Hemicardium* e *Dreissenae* di carattere salmastro, ma vi sono pure alcuni strati con pesci e con altri fossili che potrebbero essere vissuti entro acque assai ricche di sale, come vi sono alcune regioni con strati d'acqua dolce ben forniti di lignite. Nelle ligniti del Casino presso Siena si trovarono varii mammiferi fra i quali un *Hipparion*,

([1]) Cocconi — *Enumerazione sistematica dei molluschi miocenici e pliocenici delle provincie di Parma e Piacenza* (Mem. Acc. sc. Bologna 1875).

([2]) Doderlein — *Cenni geologici intorno la giacitura dei terreni miocenici superiori dell'Italia centrale.* Atti X Cong. sc. it. Siena 1862. — Coppi, *Catalogo dei fossili miocenici e pliocenici del Modenese.* 1869.

([3]) A. Manzoni — *Il Tort. n. prov. di Bologna* 1880. — *Della fauna del lembo miocenico di Sogliano presso al Rubicone* (Sitzb. K. Akad. Wiss. Wien 1869).

l'*Antilope Cordieri*, un *Hexaprotodon*, un *Sus*, un *Tapirus*, dei *Cervus*, ec. [1]. I lavori del Capellini che pel primo fece notare l'importanza di cotali strati, danno contezza delle flore e delle faune malacologiche di varii luoghi [2]; quelli del De Bosniaski illustrano la ricca fauna ittiologica del Gabbro nei monti Livornesi [3].

Quanto alla distribuzione geografica degli strati dirò che sono quasi continui lungo le basse pendici dell'Apennino rivolte all'Adriatico. Le loro faune però, salvo poca cosa nel Modenese, non sono ancora conosciute. Più a S. là dove cominciano a costeggiare l'Apennino centrale diventano ricchi di zolfo.

Nelle pendici tirrene cominciano a manifestarsi a Caniparola (Genova), poi si estendono nei Monti Livornesi e della Castellina, nel Volterrano ed in varii luoghi del Senese [4], e finalmente nei Monti di Civitavecchia.

Pliocene

Sul principiare del Pliocene l'Apennino era già sollevato e le sue vallate longitudinali diventavano grandi serbatoi d'acqua dolce. Così avevano origine le conche lacustri delle Valli della Magra, del Serchio, della Sieve, dell'Arno, del Tevere, del Chiascio che davano allora a quelle regioni un aspetto alquanto analogo a quello che oggi hanno molti tratti della Finnlandia e della penisola Scandinava. Il mare lasciava poi all'esterno i suoi depositi tuttora conservati in strati orizzontali o quasi, i quali circondano interamente i due fianchi dell'Apennino verso il Tirreno e verso l'Adriatico, e collegano fra loro e colla giogaia principale i monti e le colline isolate poste verso il litorale toscano. Anche dove il mare lambisce direttamente il piede della

[1] C. Forsyth Major — *Considerazioni sulla fauna dei mammiferi pliocenici e postpliocenici della Toscana* (Atti Soc. tosc. sc. nat. Vol. I, II. 1876-78).

[2] G. Capellini — *Cenni geologici sul giacimento a ligniti della bassa Val di Magra* (Mem. Acc. sc. Torino 1860). — *La formazione gessosa di Castellina Marittima* (Mem. Acc. sc. Bologna).— *Gli strati a Congerie nella provincia di Pisa* (Mem. Acc. Lincei 1880.

[3] S. De Bosniaski — *La form.* (Proc. verb. Soc. tosc. 14 novembre 1880). — *Ordinamento cronologico dei terreni terziarii nei Monti Livornesi.* (Proc. verb. Soc. Tosc.).

[4] D. Pantanelli — *Sugli strati miocenici del Casino* (Mem. Acc. Lincei 1879). — G. Peruzzi *Sulle filliti del Casino.* N. Giorn. botanico.

catena apenninica, come fra Savona e la Spezia, si trovano quà e là lungo il litorale parecchi lembi di sabbie e di argille che hanno resistito finora alla denudazione. Verso la vallata del Pò i terreni pliocenici dell' Apennino accennano a quelli interrotti ed isolati delle Alpi mediante i lembi di S. Colombano e di lungo l'alveo del Pò nell'agro Pavese. I sedimenti litorali sono formati da sabbie, quelli d' alto mare da argille turchine e da marne. Gli autori inesattamente supposero una differenza di età fra quelle due sorta di sedimenti, fondandosi sulla diversità delle faune e sulla mancanza quasi assoluta di forme comuni [1] come per necessità dovea verificarsi fra depositi formati a così diverse profondità. Occorre avvertire che fra i sedimenti pliocenici dell'Apennino settentrionale non è alcuno di quei fanghi a *globigerinae* o di quelle marne bianche cotanto estese nell' estremità più meridionale d' Italia e nella Sicilia, che essendosi formate nelle maggiori profondità hanno una fauna quasi completamente diversa dalle altre coetanee vissute in circostanze diverse.

Gli ammassi calcarei ad *Amphistegina Hauerina* d'Orb., così comuni verso il Tirreno: ad Orciano, Cetona, Parlascio, San Dalmazio, Civitavecchia ec. ec. e di cui è noto pur qualche lembo verso l'Adriatico a Castrocaro (Firenze), stanno nella parte superiore dei terreni veramente pliocenici, fatto del quale devesi tener conto, perchè in molti scritti è ammessa inesattamente la supposizione contraria.

Ma sopratutto credo mio debito richiamare l'attenzione dei geologi stranieri sopra un grave pregiudizio, fonte di molti errori, che è comunemente seguito, cioè sulla supposizioue che i terreni della regione sì straordinariamente ricca di fossili nota col nome di Val d' Arno superiore appartengano ad una zona più recente dei terreni pliocenici marini i quali sono tanto estesi nel rimanente dell' Apennino. Niuna opinione e più errata di questa; la medesima ricca fauna del Val d'Arno, così caratteristica del pliocene (*Mastodon arvernensis*, *Elephas meridionalis*, *Rhinoceros etruscus*, *Hippopotamus maior*, *Equus Stenonis*, *Bos etruscus*, *Canis etruscus* ec. ec.) si trova colla maggiore frequenza ed abbondanza in tutti i depositi pliocenici marini, anche in

[1] Le forme comuni (molluschi, briozoi, foraminifere, entomostracei, coralli, echini ec.), secondo le mie osservazioni arrivano a mala pena al 3 per cento.

quelli immediatamente sovrastanti agli strati Pontici. Altra osservazione non meno importante a farsi è questa, che i resti del *Mastodon arvernensis,* uno dei fossili più comuni del pliocene, si trovano abbondanti fino negli strati più recenti, mentre alcuni paleontologi fondandosi sopra gli scarsi ritrovamenti fatti altrove ritengono quel mammifero caratteristico degli strati più antichi del pliocene. Del resto gli strati del Val d'Arno fra Pontassieve ed Arezzo in cui si trovano quei mammiferi fossili, sono nella immediata e diretta continuazione degli strati marini coi quali pure alternano ripetutamente negli stessi dintorni d'Arezzo, la qual cosa pure potrebbe bastare a dimostrarne la reciproca contemporaneità. Mi occorre poi avvertire un' altro fatto, anche per utilità dei geologi italiani, che cioè la vera parte superiore del Val d'Arno è il Casentino nel quale pure trovasi un bacino lacustre pliocenico, non privo di mammiferi fossili, simile a quelli montani già accennati della Sieve, del Serchio, della Magra, ec. Quell'altro bacino da cui provengono i fossili generalmente conosciuti, e che geologi e paleontologi chiamano Val d'Arno superiore, trovasi più in basso fra Arezzo e Pontassieve, e durante il pliocene formava un bacino palustre a livello ed in continuazione del mare: meglio lo si direbbe Val d'Arno medio [1].

Vano sarebbe indicare pur una parte dei fossili di questo terreno pliocenico nell'Apennino. Chi volesse averne notizia può consultare alcuno degl' innumerevoli studii di Blainville, Capellini, Cuvier, Falconer, Major, e Rütimeyer pei mammiferi, di Lawley e Sismonda pei pesci, di Portis pei chelonii, di Meneghini pegli echini, di Manzoni pei briozoi, di Brocchi, Borson, Bronn, E. Sismonda, Bellardi, D'Ancona, Jan, De Stefani, Mayer pei molluschi marini e continentali, di Soldani e d'Orbigny pelle foraminifere, di Gaudin e Strozzi pei vegetali. Prescindendo poi da moltissimi lavori di paleontologi valenti in cui si trovano descritti od accennati per incidenza alcuni fossili, vi hanno speciali monografie di Parona per l'Oltrepò pavese, di Coppi, di Doderlein per le provincie di Modena e di Reggio, di Cocconi per Parma e Piacenza, di Foresti per Bologna, di Foresti e Manzoni per Castrocaro (Firenze), di Issel per le marne di Ge-

[1] C. de Stefani — *Molluschi continentali fino ad ora notati in Italia nei terreni pliocenici ed ordinamento di questi ultimi* (Atti Soc. Tosc. sc. nat. 1875-1881.

nova, di Appelius pei dintorni di Livorno, di O. G. Costa e De Stefani per S. Miniato (Firenze), di De Stefani e Pantanelli per Siena, di Pantanelli per Pietrafitta (Siena).

Negli strati più recenti delle argille plioceniche dei dintorni di Radicofani (Siena), come si verifica per alcuni strati coetanei ad un altro estremo d'Italia nel Messinese, trovansi le prime tracce delle eruzioni vulcaniche tanto sviluppate durante il postpliocene, testimoniate da straterelli di pomice, di augite e di varie ceneri vulcaniche.

Le distinzioni fatte fin qui nel Pliocene non sono bene ragionate, a meno che non si vogliano considerare come zona superiore di questo piano gli strati sabbiosi con *Cyprina islandica* i quali potrebbero essere anche riguardati come parte inferiore del postpliocene. Questi strati cotanto estesi nell'Italia meridionale ed in' altre regioni del Mediteraneo sono da noi appena rappresentati a Vallebiaia ( ) (Pisa) e nei dintorni di Castellarquato (Piacenza). Le specie che vi si trovano insieme con poche forme del tutto estinte, presentano già notevoli cambiamenti appetto alle corrispondenti forme plioceniche della zona antecedente, ed assai più si accostano ai tipi mediterranei odierni (2). Anche la fauna dei mammiferi sarebbe postpliocenica, almeno secondo le poche osservazioni fatte fin quì al M. Mario presso Roma, dove il Ponzi in terreni corrispondenti a questi indica resti di *Elephas antiquus*.

Postpliocene

Rocce sedimentarie

Nell'Apennino settentrionale la serie dei terreni dal Pliocene all'età odierna è assai meno completa che non nell'Italia meridionale.

I depositi marini del Postpliocene sono rappresentati dalle *panchine,* cioè dai conglomerati e dai calcari che sollevati fino all'altezza di 10 a 20 metri sul livello del Tirreno, cominciando

(1) A. Manzoni — *Fauna delle sabbie gialle.*

(2) C. de Stefani — *Sedimenti sottomarini dell'epoca postpliocenica in Italia.* (Boll. Com. geol.).

da Livorno seguitano con poche interruzioni fino a Civitavecchia e più oltre. La più lunga interruzione è fra il promontorio di Ansedonia (Grosseto) e Civitavecchia, nel quale tratto la *panchina* è sostituita da conglomerati, da argille e da tufi provenienti dalle rocce dei vulcani del territorio di Bolsena e Latéra. L'alternanza di questi tufi con strati fossiliferi marini fino un pezzo dentro terra e la continuità colle *panchine* del Grossetano, di Livorno, e di Civitavecchia provano la contemporaneità di questi depositi e la natura litorale sottomarina dei vulcani suddetti (1). I medesimi tufi vulcanici, alternanti con leucitofiri, basalti, lave e scorie di varia specie, si estendono poi fino alla valle della Paglia, e formano la estesa depressione che segna il termine meridionale delle colline toscane. Dentro terra però, benchè i sedimenti sieno regolarissimi ed attestino la loro origine subacquea, non vi sono fossili marini, forse perchè vi si estendevano invece delle paludi e perchè la forte attività dei nifenome vulcanici impediva la vita.

Nella panchina di Livorno fu raccolto qualche vertebrato (*Elephas antiquus, Hippopotamus)*. Nelle argille, pur di Livorno, che le corrispondono, sono indicati parecchi molluschi i quali almeno nella massima parte sono identici agli odierni. Così pure identici agli odierni sono i molluschi e gli altri fossili della panchina di Civitavecchia (2).

Importanti depositi continentali sono i travertini estesissimi nei dintorni di Colle, Sarteano, Rapolano (Siena), e frequenti, ma in lembi minori, in altri luoghi delle provincie di Lucca, Pisa, Firenze, Grosseto, Perugia. A Massa marittima (Grosseto), a Jano (Firenze) ed in qualche altro luogo si trovano gli strati più antichi ricchi di una flora studiata in parte da Gaudin e Strozzi, simile a quella pliocenica attestante un clima più caldo ed oggi in gran parte estinta. Altrove seguitano a formarsi tuttora per opera di sorgenti termali. A Montecatini in Val di Nievole, A Colle, a Rapolano ed in qualche altro luogo vi si trovarono vertebrati *(Bos, Equus, Cervus)*, identici a quelli viventi o poco diversi. Più ricche assai di vertebrati appartenenti alla fauna meno recente dell'epoca quaternaria di cui un de' tipi

(1) G. Ponzi — *I tufi vulcanici della Tuscia Romana* (Mem. Acc. Lincei. Roma 1881).

(2) R. Meli — *Note geologiche sui dintorni di Civitavecchia.* (Mem. Acc. Lincei Roma 1879),

è l'*Elephas antiquus,* sono le alluvioni che hanno riempito il piano d'Arezzo scavato in mezzo a terreni pliocenici.

Non mancano nella nostra regione terreni glaciali, sebbene fin ora siano noti soltanto nelle Alpi Apuane (Massa e Lucca). Nell'Orto della Donna e nella Mandria di Gramolazzo, a Gramolazzo, a Corfigliano, al Colle di Castiglione, a Vagli sotto, sulla Tassetora, a Puntato, ai Paludi, in Pianizza, in Campocatino, in Arni (1) si trovano grandiosi massi erratici, ciottoli striati, ed apparati monenici dovuti ad almeno dieci piccoli ghiacciai i quali scendevano dalle pendici del Pisanino (1946 m.) della Tambura (1890 m.) del Sombra (1765 m.), del Corchia (1677 m.), della Pania (1859 m.), della Roccandagia (1700 m.), e dell'Altissimo (1589 m.). I più perfetti apparati morenici sono quelli di Puntato, di Pianizza, e specialmente di Campocatino.

Lo Stoppani avrebbe trovato di recente tracce di antichi ghiacciai nelle valli circostanti al Cimone (2200 m.) nel Fiorentino e nel Modenese.

Vanno ricordate da ultimo le caverne e le brecce ossifere delle quali per opera di Acconci, Capellini, Issel, Major, Regnoli, Savi, è stato studiato un numero ragguardevole nelle pendici tirrene dove la natura delle rocce assai meglio si prestò alla loro formazione. Son note pell'abbondanza dei fossili scopertivi le grotte o caverne di Cassana in Liguria, di Parignana, quella ricchissima di Cucigliana (Pisa), quella del M. Argentario (Grosseto), per non parlare di breccie raccolte in moltissimi luoghi. Della fauna dei vertebrati fan parte l' *Ursus spelaeus,* il *Rhinoceros hemitoechus,* l'*Elephas antiquus,* l'*Hippopotamus Pentlandi,* la *Hyaena spelaea,* il *Bos primigenius,* un *Equus,* il Daino, il Camoscio, il Cervo, il Capriolo, la Volpe, il Leone, lo Sciacal, il Tasso ec. ec. Ricorderò anco la terra rossa unita alle brecce di Agnano, di Parignana e di Caprona (Pisa) la quale contiene una numerosa serie di conchiglie terrestri (*Hyalinia Regnolii* De St., *H. Appeliusi* De St., *Pomatias lunense,* De St., *P. alphaeus* De St. ec.) in parte viventi ma scomparse da quei luoghi, in parte alquanto, benchè poco, diverse dalle forme odierne.

(1) A. Stoppani — Atti Soc. It. sc. nat. e Rend. Ist. Lomb. 1871. — I. Cocchi Boll. Com. geol. it. 1872.

Rocce vulcaniche

Numerose e svariate sono le rocce vulcaniche di quest'epoca in Toscana. Dovrò accennare in primo luogo le Trachiti di Campiglia (Pisa), delle quali però non è ancora ben nota l'età che potrebbe essere eocenica. Qualche incertezza si ha pure sulla speciale varietà di Minetta peridotifera che forma due piccoli lembi vicini ma isolati a Montecatini in Val di Cecina e ad Orciatico (Pisa) e che per ora non potrei escludere fosse miocenica.
Le Trachiti della Tolfa (Lazio) ritenute fin qui eoceniche sembrano pur esse quaternarie. Quaternarie poi sono le Trachiti sanidino-oligoclasiche del M. Amiata (Siena e Grosseto), le Rioliti cordieritiche di Roccastrada, Sassoforte e alcuni altri luoghi circonvicini e le Doleriti che formano la piccola cima di Radicofani (Siena). Le Doleriti di Radicofani sembrano prodotte da eruzioni in parte sottomarine ed in parte subaeree avvenute al terminare del Pliocene: le altre rocce sembrano prodotte da vulcani omogenei. Dei tufi vulcanici delle colline d' Orvieto, Acquapendente, Sorano e Pitigliano circostanti agli antichi vulcani di Bolsena e Latera, ho già parlato.

Formazioni odierne

Quegli che volesse studiare alcuni fenomeni assai importanti pella geologia troverebbe nell'Apennino settentrionale numerose osservazioni a fare. A Nirano, Sassuolo, Montegibio ed in parecchi altri luoghi del Reggiano e del Modenese sono a studiare le salse; nel Modenese e nel Bolognese, a Porretta, a Barigazzo, a Pietramala ec. sono i fuochi ardenti, perpetue esalazioni di carburi d'idrogeno. A Rapolano, Chianciano, Vignone, alle Galleraie, a S. Quirico, ed in tanti e tant' altri luoghi delle provincie di Livorno, Pisa, Siena e Grosseto si possono esaminare le terme, le sorgenti di acido carbonico o mofete, e le sorgenti di idrogeno solforato o putizze, ultimi resti di quell'attività vulcanica la quale fu tanto estesa durante il postpliocene. Più importanti di tutti sono finalmente i soffioni boraciferi del

Sasso, di Travale, di Monterotondo, Lustignano, Larderello ec. (Pisa, Grosseto e Siena) i quali, secondo le osservazioni recenti del Bechi traggono probabilmente l'acido borico dalle serpentine così estese nei dintorni a traverso le quali si fanno strada; a conferma di questa supposizione i signori Cresti e Lotti avrebbero osservato che i soffioni di Monterotondo i quali provengono da terreni più antichi di quelli eocenici serpentinosi non contengono acido borico.

TABELLA

DEI

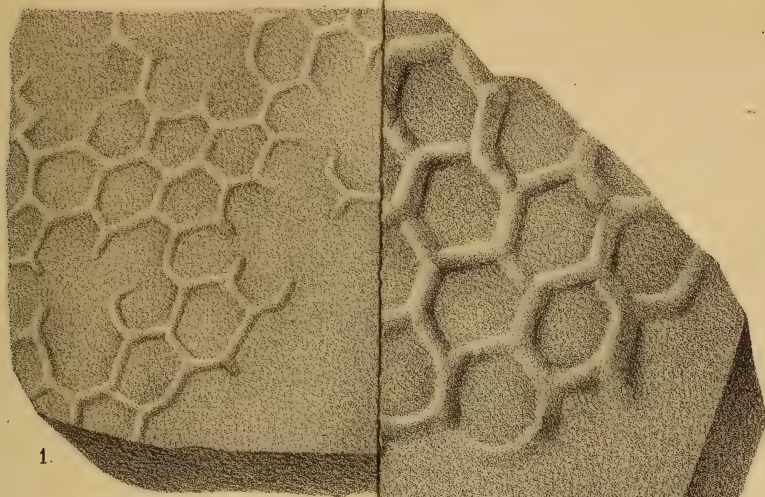
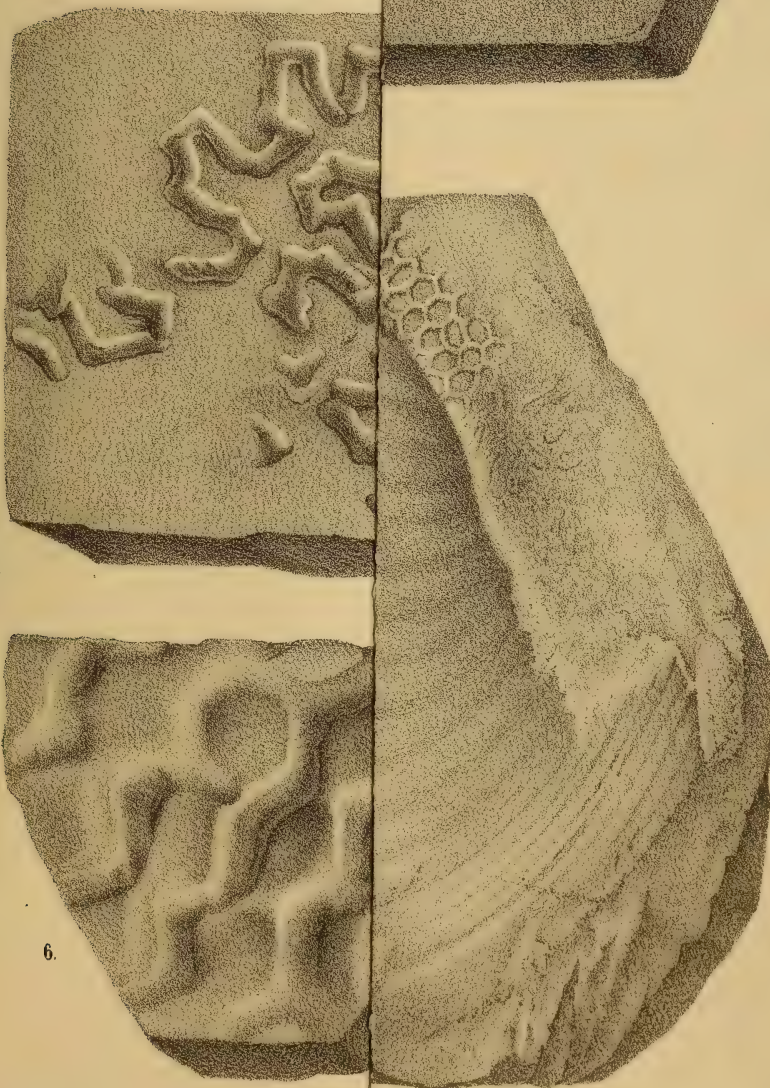
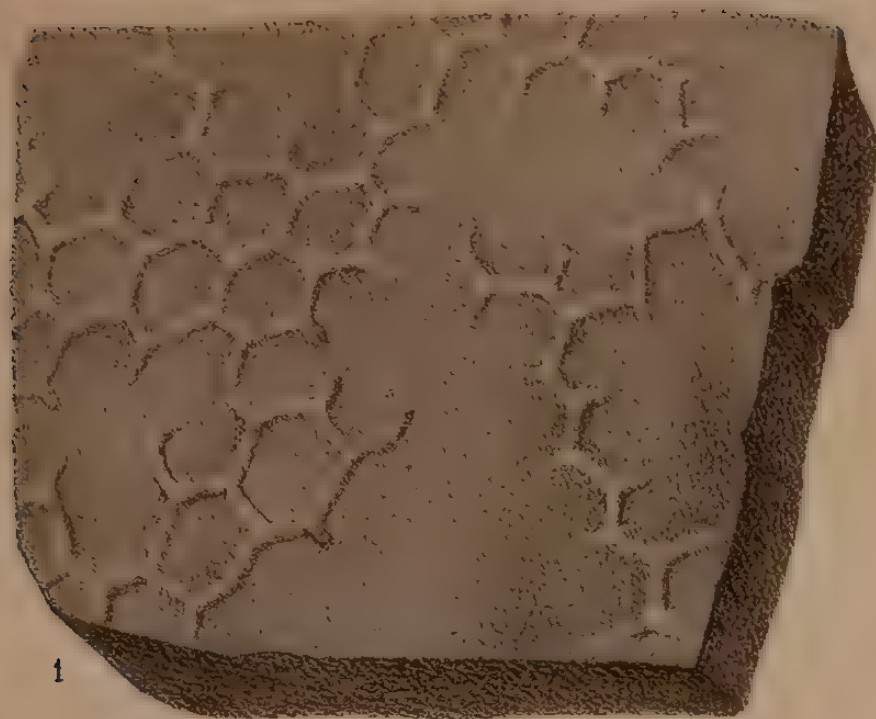
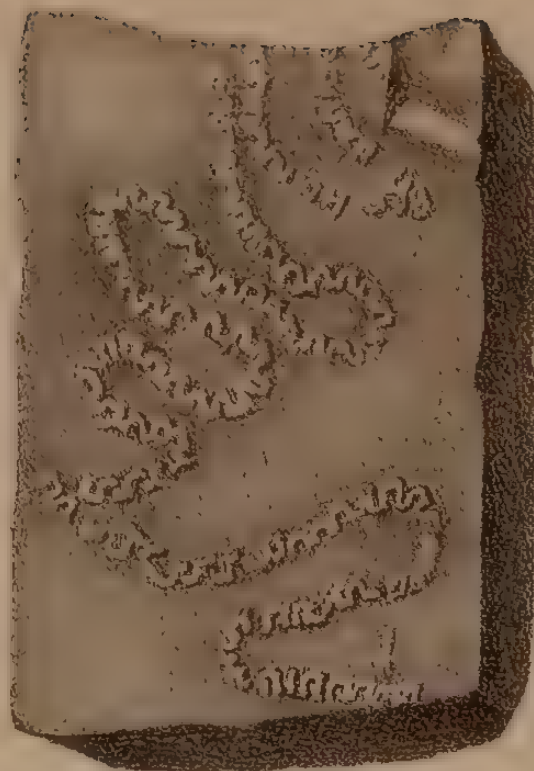
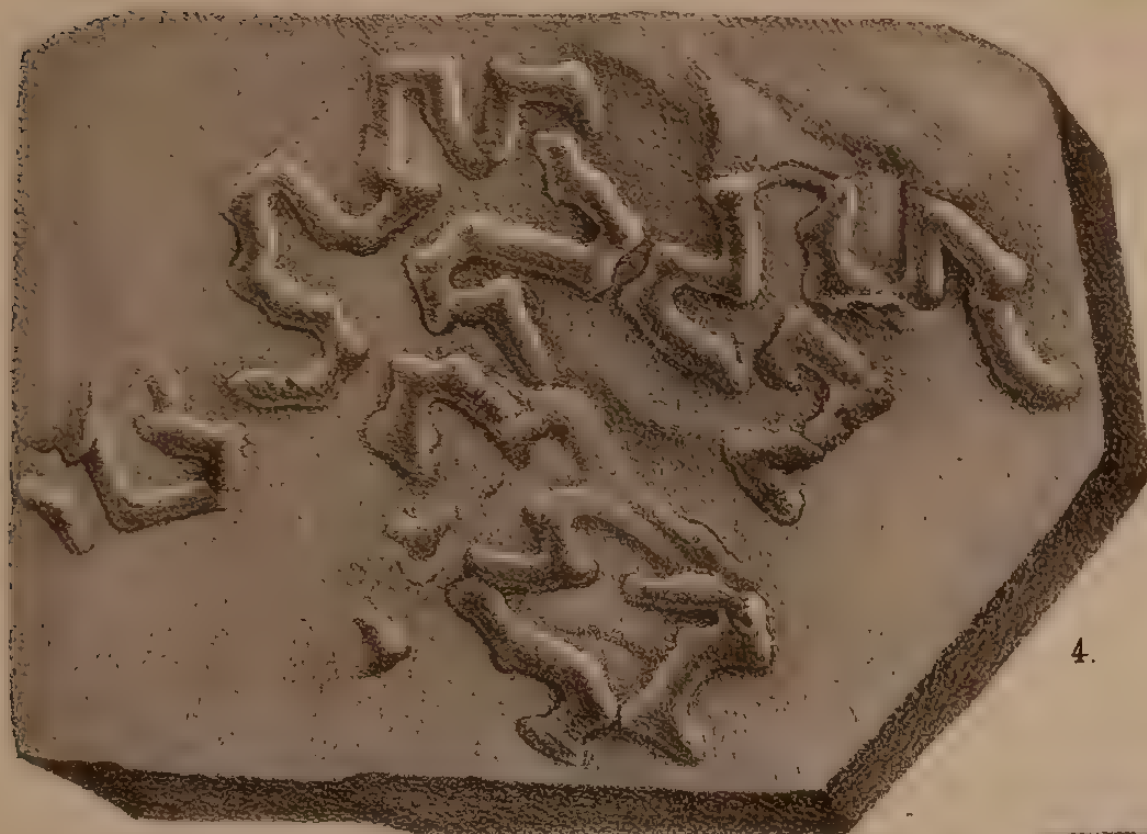
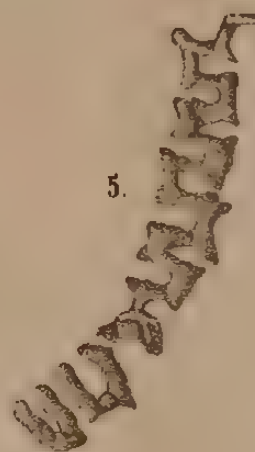
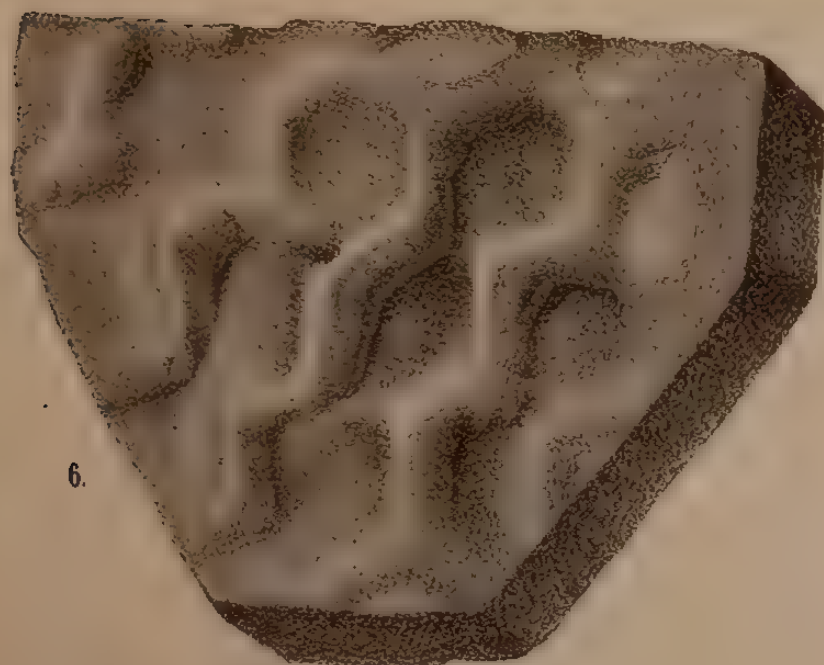
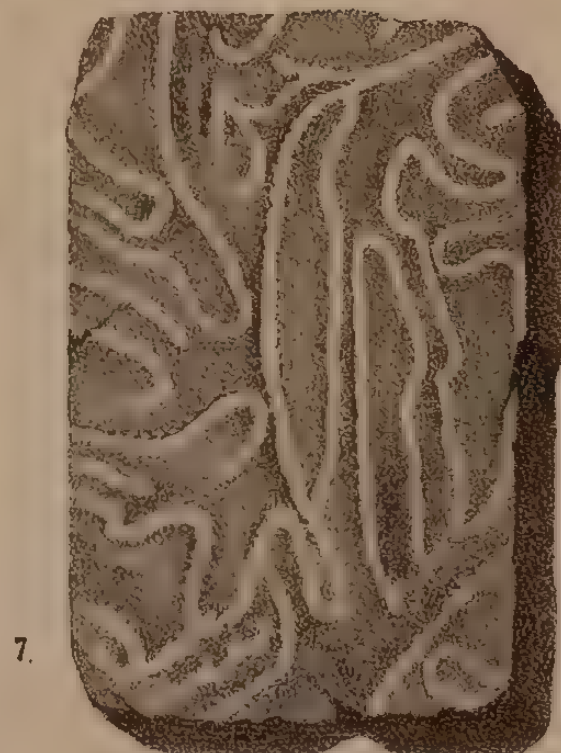
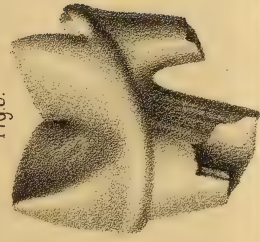
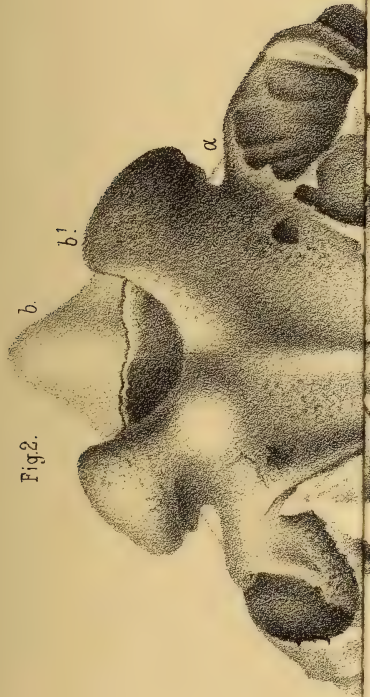
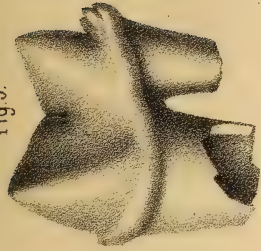
TERRENI DELL' APENNINO SETTENTRIONALE

	TERRENI SEDIMENTARII		TERRENI VULCANICI
Epoche	**Natura delle rocce e località principali**	**Alcuni fossili principali**	**Natura delle rocce e località principali**
Epoca odierna	Alluvioni fluviali, Litorali marini, Travertini odierni di Montecatini in Val di Cecina, Rapolano, Chianciano, Sarteano ec. ec.		
Postpliocene	Brecce ossifere, terra rossa e caverne di Santa Teresa alla Spezia, Parignana, Uliveto, S. Giuliano, Cucigliana, Montagnola senese, M. Argentario ec. Travertini antichi di Jano, Montaione, Monsumanno, Valle del Nestore, ec. Alluvioni antiche dell'Aretino, del Perugino, e dell'Emilia, Rigetti antichi della Versilia, del Frigido, del Carrione, della Magra. Panchine marine di Livorno, Cecina, S. Vincenzo, Ansedonia, Civitavecchia. Tufi vulcanici marini di Montalto. Tufi vulcanici di Acquapendente, Sorano, Pitigliano, Grotte S. Lorenzo, Orvieto, Farnese ec. ec. Depositi glaciali della Pania, della Corchia, dell'Altissimo, del Sumbra, della Roccandagia, del Pisanino, ec. Sabbie gialle marine con *Cyprina islandica* di Castellarquato, Vallebiaia, ec.	*Elephas antiquus*, *Rhinoceros hemitoechus*, *Hippopotamus Pentlandi*, *Bos primigenius*, *Ursus spelaeus*. *Arctomis marmota*, *Felis leo*, ec. ec.	Basalti, Leucitofiri, Scorie, ec. di Bolsena, Latera, Monterado, Torre Alfina, ec. Doleriti compatte e scoriacee di Radicofani. Trachiti della Tolfa. Rioliti cordieritiche di Sassoforte, Roccastrada, Sassofortino, ec. Trachiti sanidino-oligoclasiche del M. Amiata. Minetta di Montecatini in Val di Cecina ed Orciatico (forse mioceniche?). Trachiti di Campiglia (forse più antiche?).
Pliocene	Sedimenti d'acqua dolce delle valli di Magra, Serchio, Sieve, Arno, Tevere. Sedimenti salmastri, o d'estuario o marini, litorali e d'alto mare di ambedue i versanti apenninici.	*Antilope Meneghinii*, *Canis etruscus*, *Bos etruscus*, *Rhinoceros etruscus*, *Elephas meridionalis*, *Mastodon arvernensis* ec. ec.	Pomici e ceneri vulcaniche entro gli strati marini nella valle del Paglia.

			TERRENI SEDIMENTARII		TERRENI VULCANICI
Epoche			Natura delle rocce e località principali	Alcuni fossili principali	Natura delle rocce e località principali
Miocene	superiore	Piano pontico	Strati lacustri, o salmastri, o d'estuario, a *Congeriae* a *facies* caspica; depositi saliferi di Volterra; strati gessosi del Tortonese, dell'Emilia, della Toscana, dei monti di Civitavecchia, ec.	*Cervus elsanus, Antilope Cordieri, Hipparion gracile, Sus provincialis*, *Hexaprotodon* sp., *Cardium*, *Congeriae, Melanopsis* ec. ec.	
		Tortoniano	Conglomerati, calcari, arenarie, marne, argille, del Tortonese, dell' Emilia, dei Monti Livornesi, del Pisano, del Senese, delle Maremme, della Valle del Tevere; strati lignitiferi di Cana, Casteani, Montebamboli, ec.	*Sus choeroides, Amphycion Laurillardi, Oreopithecus Bambolii, Anthracoterium* sp. ec. ec.	
	medio		Marne, arenarie compatte dell'Emilia e della Val di Sieve (Montese, Pantano, Montardone, Rusino, Bargi, Porretta, Ricolli, ec. ec.).	*Aturia Aturi, Solenomya Doderleini, Lucina Dicomani* ec.	
	inferiore		Arenarie e marne compatte, strati lignitiferi di Cadibona, e della Lignria settentrionale.	*Antracotherium magnum, A. minimum*, ec.	
Oligocene			Puddinghe serpentinose, marne glauconiose ec. della Provincia di Alessandria e della Liguria settentrionale (Dego, Aqui, Sassello, ec. ec.).	*Pleurotoma Konincki, P. Selisi, P. laticlavia, P. Parkinsoni, P. Bosqueti*, ec. ec.	
Eocene	superiore		Conglomerati serpentinosi, Arenarie compatte, argille scagliose e galestrine, calcari compatti, diaspri, ftaniti dell'Apennino e de' suoi contrafforti principali. Calcari marnosi ad *Helminthoida* dell'Apennino.	*Helminthoida labyrinthica, Chondrites intricatus, Polistychia* sp., *Stycocyrthis* sp., ec. ec.	Graniti cloritici od ordinari, Porfidi, Serpentina, Eufotide, Diabase, Diorite, Ranocchiaia, ec. ec. dell'Apennino in Piemonte, Liguria, Emilia, Romagna, Toscana, Umbria, Lazio (Valle del Paglia), dell'isola d' Elba.
	medio		Arenarie (Macigno) dell' Apennino.	*Eterodyction singulare, Nummulites striata, Orbitoides nummulitica.*	

TERRENI SEDIMENTARII			TERRENI VULCANICI
Epoche	**Natura delle rocce e località principali**	**Alcuni fossili principali**	**Natura delle rocce e località principali**
Eocene inferiore	Calcari *nummulitici*, scisti rossi, marne a *Globigerinae,* diaspri rossi delle Alpi Apuane, del Barghigiano, del Fiorentino, del M. Amiata, di Paciano, M. Gabbione, M. Gelli, delle Valli del Rosaro, del Tavarone, dell'Ozola, della Rossendola, della Secchia, ec.	*Nummulites Ramondi, N. Leymeriei, N. Guettardi, N. Tchihatcheffi, N. Lucasana,* ec. ec.	
Creta superiore	Calcari screziati, arenarie compatte, argille scagliose di Vezzano alla Spezia, di Roggio, del Fiorentino, delle Valli di Staffora, Secchia, Magra, Serchio, Idice, Reno, di Sogliano, M. Carpegna, ec. ec.	*Gyrocorte porrecta*, *Hamites Michelii*, *Turrilites* sp., *Acanthoceras complures* sp. ec.	
Neocomiano superiore	Arenarie, schisti argillosi bituminosi dei Monti della Tolfa.	*Trissops microdon, Elopopsis Haueri, Scombroclupea macrophtalma,* ec.	
Titoniano	Calcari compatti, argille marnose, diaspri di Giarreto, Tenerano.	*Aptycus lomellosus*, *A. punctatus.*	
Dogger inferiore	Calcari marnosi rosei del M. di Cetona.	*Harpoceras Murchisonae.*	
Lias superiore	1. Schisti e calcari marnosi a *Posydonomia* delle Alpi Apuane e della Val di Serchio, della Spezia, di Campiglia, del M. Pisano ec. 2. Schisti galestrini, diaspri, calcari bianchi e rossi del Circondario di Montepulciano e d'altri luoghi del Senese.	*Chondrites Savii, C. divaricatus, Posydonomia Bronni, Astarte minima, Terebratula Renieri, Harpoceras Comense, Ethmosphaera vulgaris.* ec.	
Lias medio	Calcari cerulei marnosi con selce del Senese, del M. Pisano, delle Alpi Apuane, della Spezia, della Val di Secchia ec.	*Harpoceras Algovianum, Aegoceras muticum, Coeloceras pettos* ec.	

	TERRENI SEDIMENTARII		TERRENI VULCANICI
Epoche	**Natura delle rocce e località principali**	**Alcuni fossili principali**	**Natura delle rocce e località principali**
Lias inferiore B.	1. Calcari marnosi rossi o verdognoli ad *Arietiti* del Grossetano, del Senese, di Campiglia, del M. Pisano, delle Alpi Apuane, della Spezia, delle Valli di Serchio, Magra, Lima, Secchia ec.	*Arietites raricostatus*, *A. bisulcatus*, *Lytoceras*, *Phylloceras*, *Amaltheus* sp., *Pentacrinus scalaris*, *Eugeniocrinus compressus*, *Pleurotomaria praecatoria*, *Pseudomelania pseudotumida*, *Avicula inaequivalvis*, *A. Janus*, *Terebratula Aspasia*, *T. gregaria*, *Aegoceras angulatum*.	
Lias inferiore A.	2. Calcari marmorei ceroidi, lumachelle, della Montagnola senese, di Montieri, Gerfalco, Campiglia, delle Alpi Apuane; Calcari marnosi cerulei cupi delle Alpi Apuane, della Spezia, delle Valli di Magra, Serchio, Secchia.		
Infralias	Calcari marnosi, compatti, cavernosi, dolomitici, ad *Avicula contorta*, schisti a Battrilli della Spezia, Alpi Apuane, M. Pisano, Isola d'Elba, M. Argentario, Valli di Magra, del Serchio, della Secchia, ec. ec.	*Bactryllium canaliculatum*, *Avicula contorta*, *Plicatula intusstriata*, *Modiolaria Schaffaeutli*, *Leda clavellata*, *Cardita austriaca* ec. ec.	
Trias	Arenarie e schisti a *Eterodyction;* Cloromicascisti e Micascisti damouritici, Schisti cristallini, Cipollini della Toscana, delle Alpi Apuane, della Spezia, di Camporaghena.	*Chondrites prodromus*, *Eterodyction simplex*, *Encrinus liliiformis*.	Graniti, serpentine, Dioriti, Eufotidi ec. del M. Argentario, dell'Isole del Giglio e dell'Elba.
	Calcari a pasta di statuario del Capo Corvo, di Carrara, della Brugiana, dell'Elba. Cipollini, calcari quarziferi, marmi saccaroidi delle Alpi Apuane. Dolomiti e calcari magnesiaci compatti delle Alpi Apuane.	*Turbo solitarius*.	
Paleozoico Carbonifero superiore	Arenarie, calcari e schisti antracitiferi di Jano (Firenze).	*Pholadomya* sp., *Odonthopteris Schlotheimii*, *O. minor*, *Pecopteris arborescens*, *Annularia longifolia*.	
Paleozoico In parte probabilmente carbonifero	Calcari magnesiaci ad *Orthoceras*, ardesie grafitifere, schisti calcarei a crinoidi, gneiss, cloroschisti, grauwake, micaschisti damouritici, quarziti, filladi scure.	*Pholadomya* sp.? *Actinocrinus* sp. *Orthoceras* sp.	

Per indugi, indipendenti dalla Direzione, nell' eseguire i disegni, le Tav. II e III, *saranno pubblicate nel* 2.° *fascicolo di questo stesso volume.*

Peruzzi Paleodictyon etc.

Cristofani lit.

Lit. Gozani Pi

Cristofani lit.

Lit. Gozani Pisa.

Fig. 1.

Fig. 2.

Livello esterno del suolo

Fig. 3.

Livello esterno del suolo

Cristofani lit.

E. Cristofani lit. e dis.

R. Lit. Gozani, Pisa.

Fig 1
Fig 1.a.
Fig 2.
Fig 3
Fig 4
Fig 5.
Fig 6
Fig 7.
Fig 8
b
b'
a
c
d
j
f
g
Y
X
8.
7
5
4
3
2
1
h
a

E. Cristofani dis. e lit.

Lit. Ach. Paris, Firenze e Roma

E. Cristofani dis. e lit

Lit. Ach Paris, Firenze e Roma

E. Cristofani dis. e lit

Lit Ach. Paris. Firenze e Roma

Fig 5

Fig 3

Fig 3

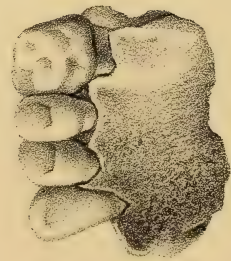
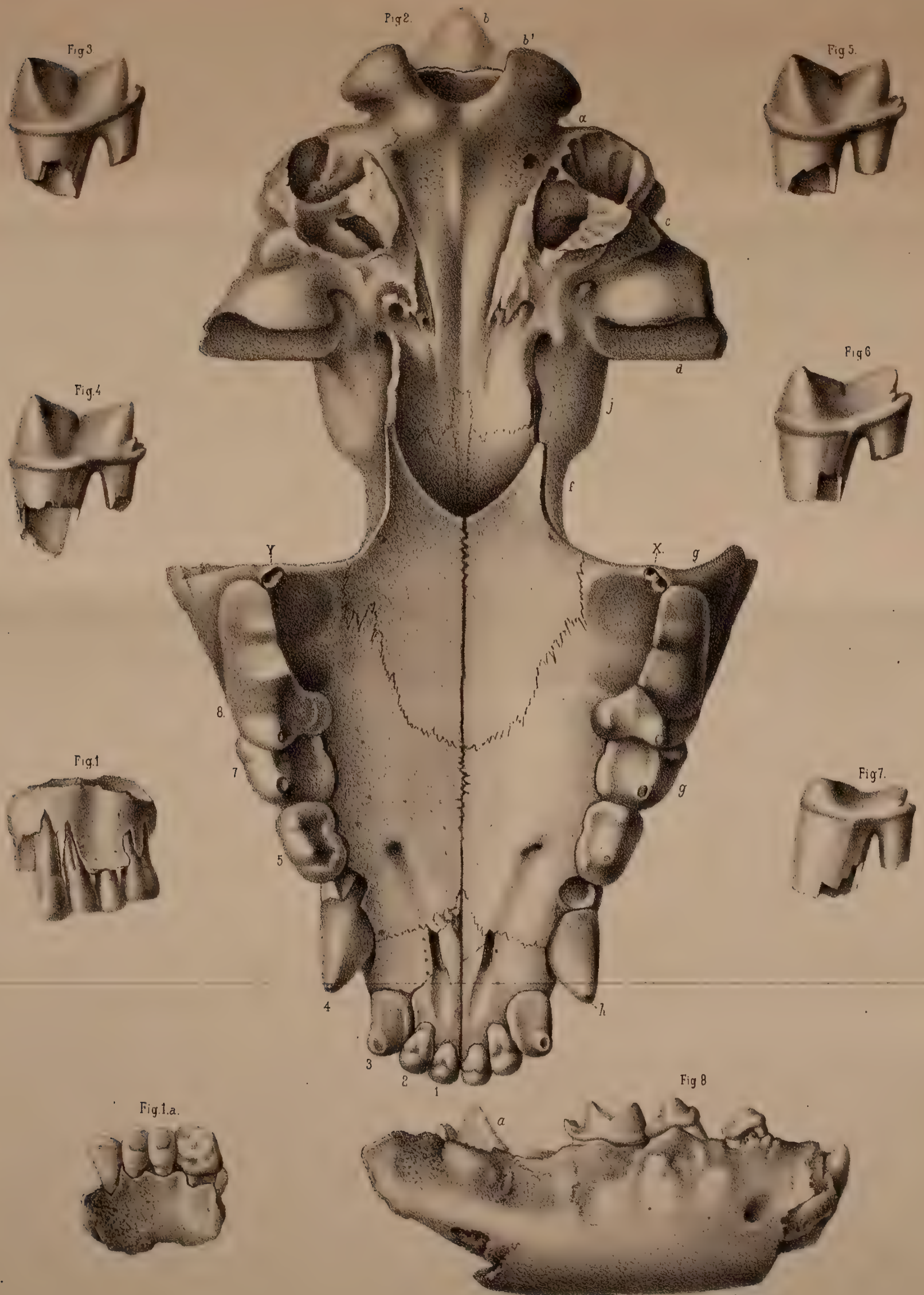
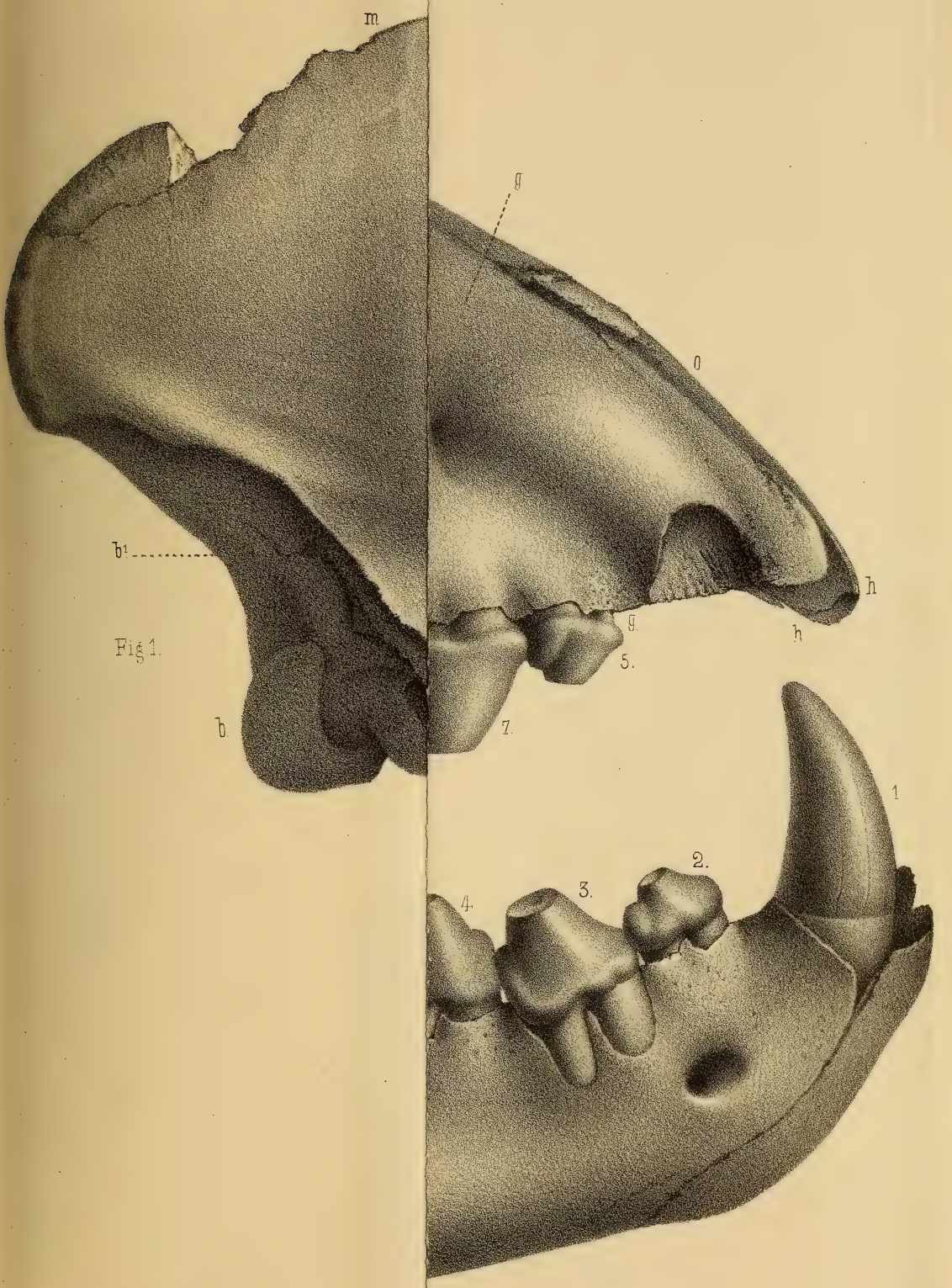
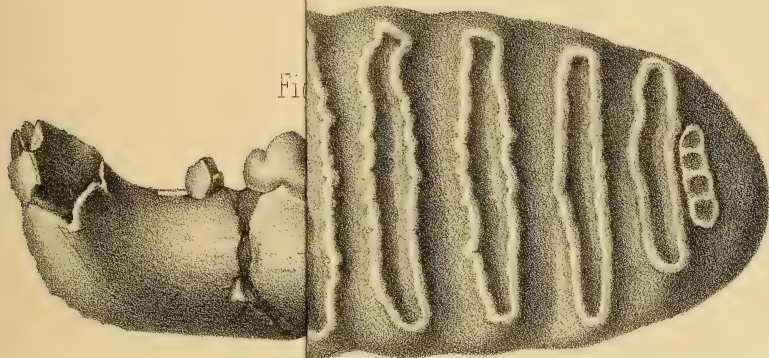
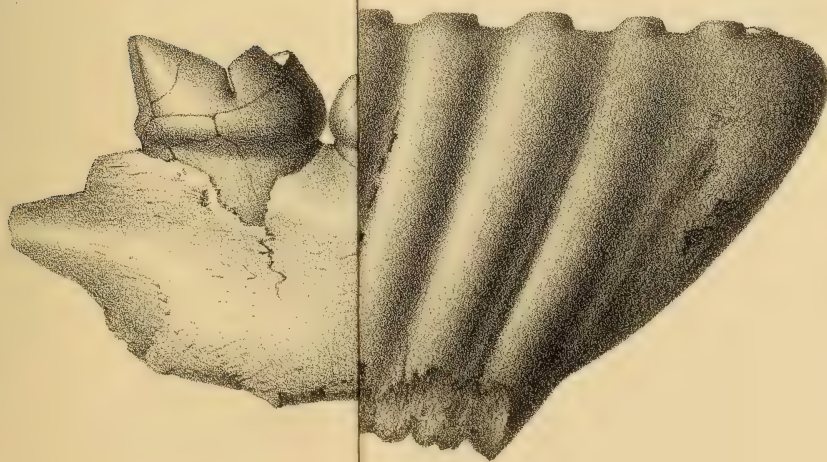
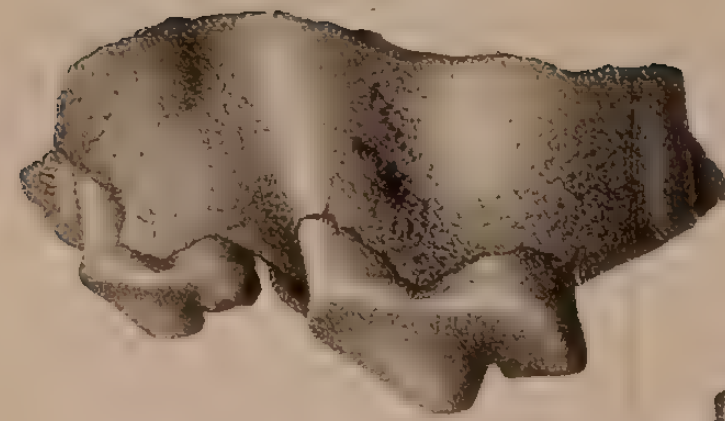
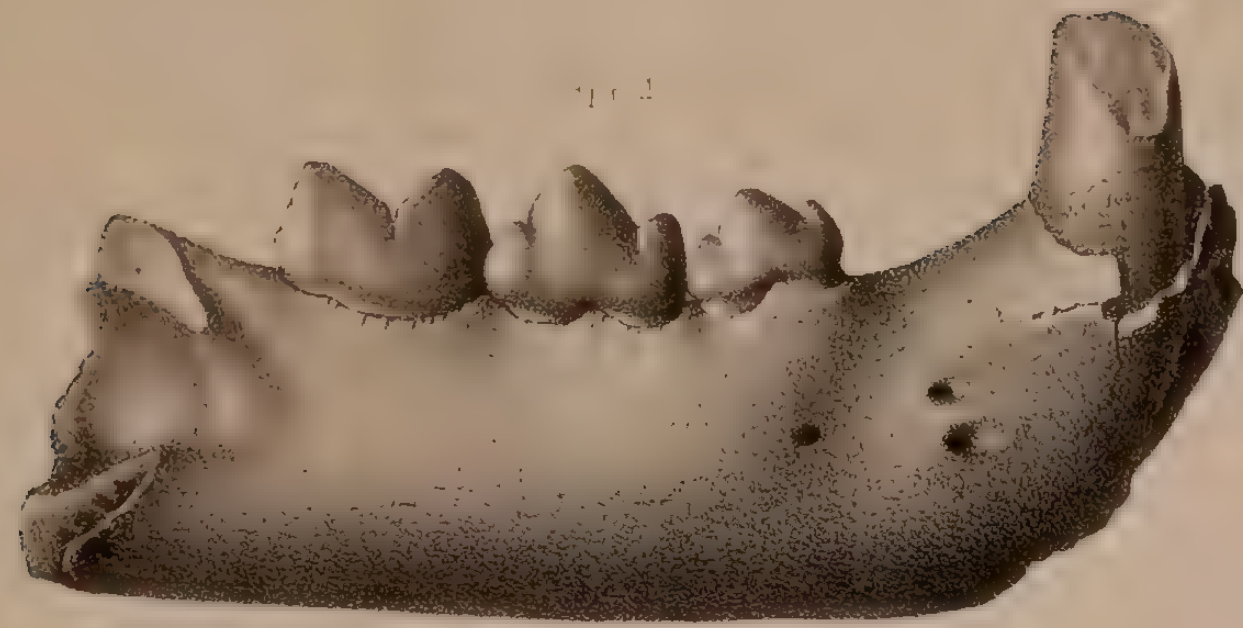
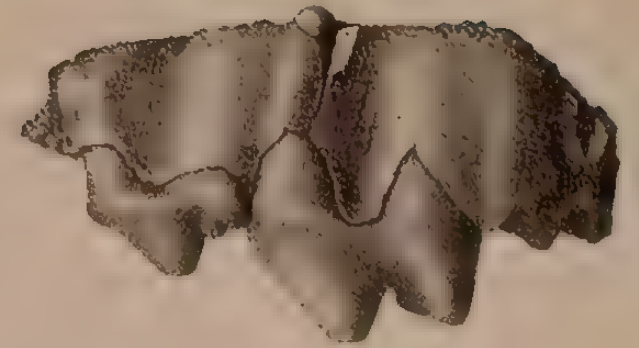
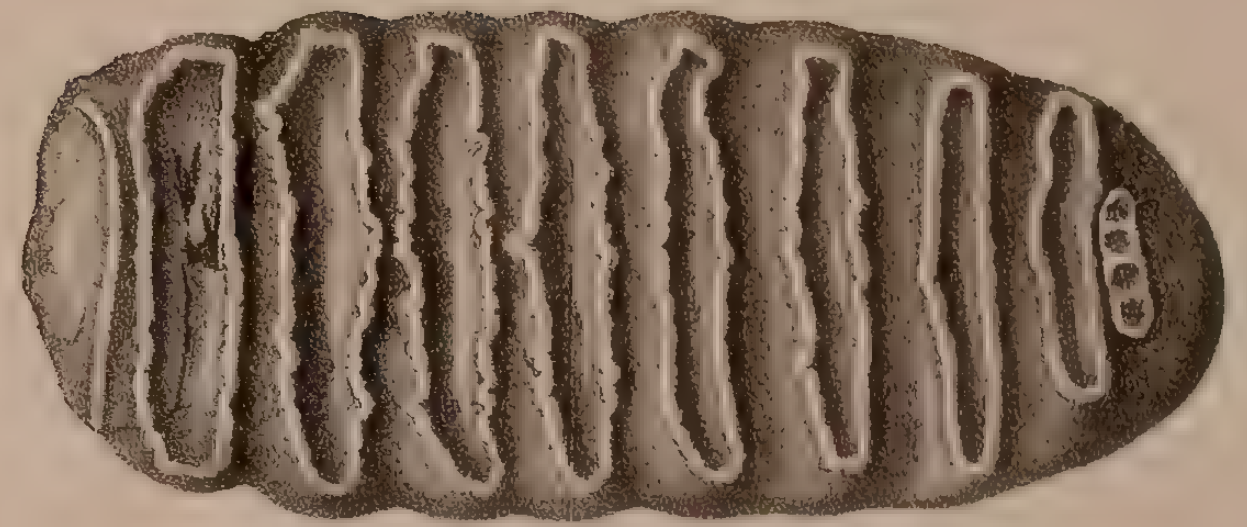
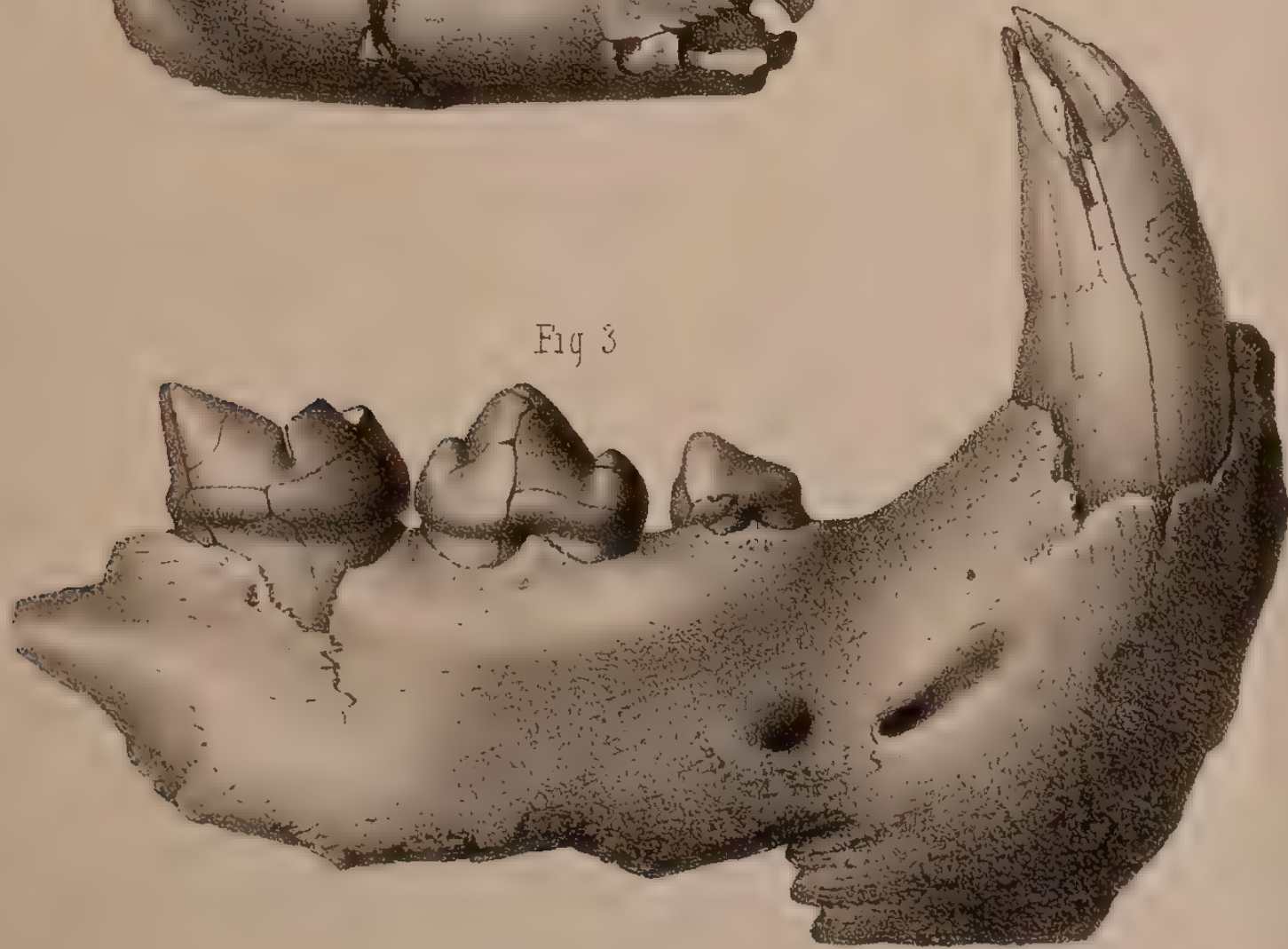
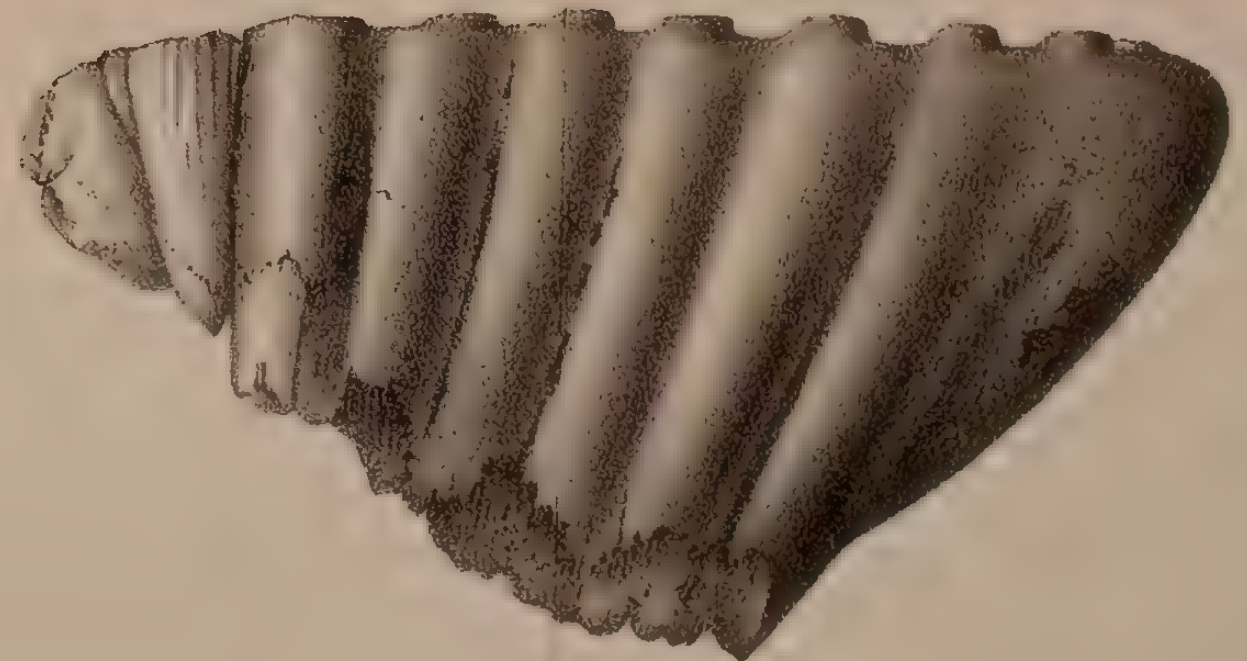
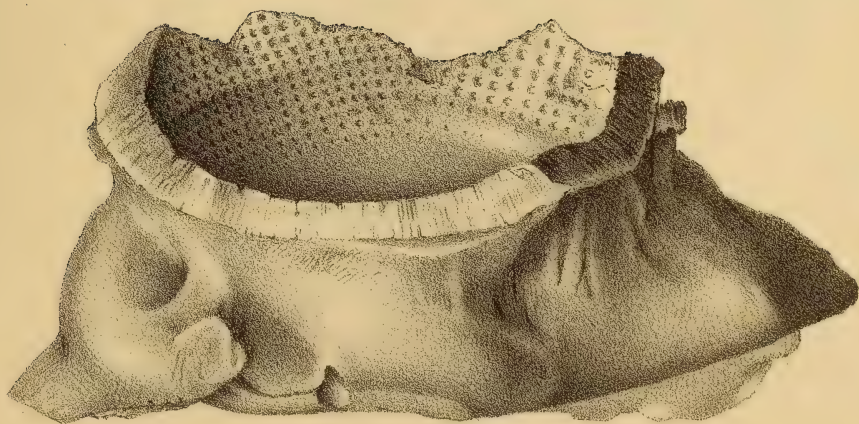
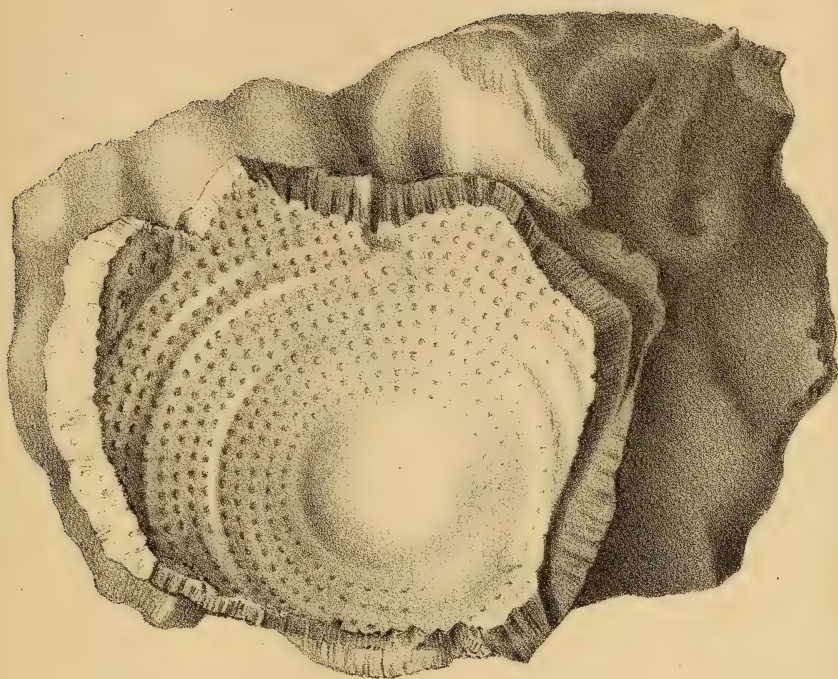
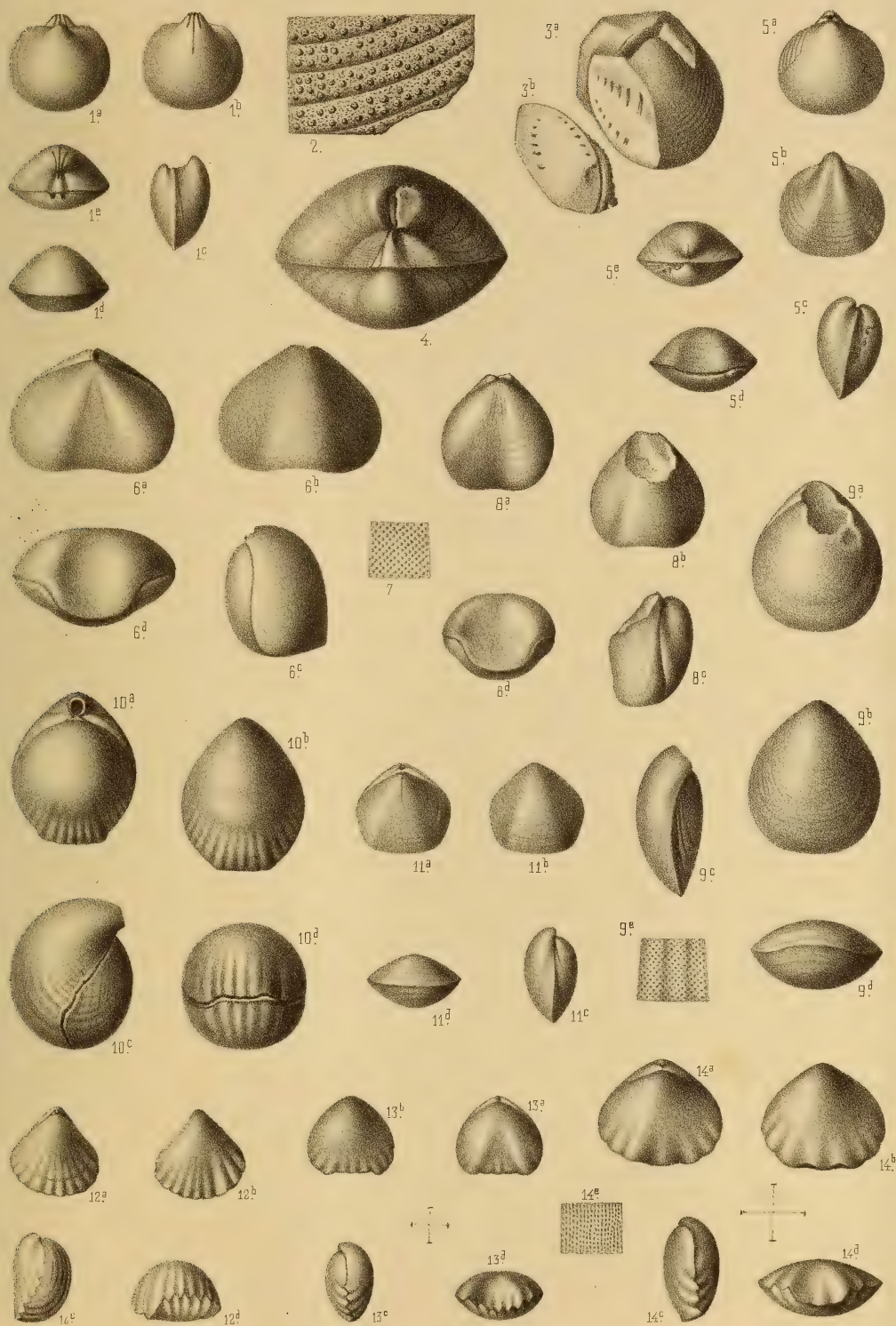
E. Cristofani dis. e lit

Lit. Ach. Paris. Firenze e Roma

Cristofani lit

R: Lit.Gozani Pisa

Cristofani dis. e lit.

Stab. Achille Paris.

DE HOMINIS MAMMALIUMQUE CUTE

DISSERTATIO QUAM IN ANATOMIAE COMPARATIVAE

LABORATORIO REGII ATHENAEI PISANI

MENSE DECEMBRE ANNO MILLESIMO OCTINGENTESIMO OCTUAGESIMO PRIMO

COMPOSUIT MOLINA ALOYSIUS

Expectans dum Ranvierus in lucem perfecte proferat conclusiones omnes suarum investigationum de intima structura cutis, prodesse existimo breviter quae praecipua facta sunt resumere, nonnullas considerationes addens quas ipse feci dum per duos annos ad Anatomicam Scientiam meum adhiberi studium in Laboratorio Anatomiae Comparativae hujus Universitatis.

Cutis vel *Integumentum Commune* est membrana tegens externam corporis superficiem, et dum illud defendit ab externis agentibus, nonnullas alias functiones haud minoris momenti perficit.

Est enim organum sensus atque excretionis, quare praedita est plurimis organis glandularibus atque nervosis quae tamen haud per totam corporis superficiem aequaliter partiuntur, sed varie abundant in variis regionibus.

Ideo consideranda sunt nobis separatim constituentia praecipua cutis, atque ea quae peculiaria sunt hujus vel alterius regionis.

De illis sunt *Derma* seu *Corium* atque *Epidermis*. De his autem: *pili, ungues, glandulae* ac *terminationes nervorum*.

DERMA seu CORIUM

Derma in duo dividi potest strata, seu *telam cellulosam subcutaneam,* ac *Derma,* proprie appellatum, pars cutis maximi momenti copiae vasorum atque nervorum gratia.

Tela cellulosa subcutanea. — Constat haec tela e fascibus telae cellularis molliter conjunctis, qui variae intexti sunt ita ut areolas constituant cellularum adiposarum repletas.

Cum haec spatia areolaria abundant, tunc stratum continuum, quod vocant *Panniculum adiposum,* constituunt ut videri potest in natibus, in palma manus, pedumque in planta hominis, in Pinnipedis atque animalibus hieme hibernantibus.

In nonnullis tamen regionibus, videlicet in auribus, in palpebris, in scroto, in peni, haec tela perpaucas habet cellulas adiposas, vel etiam absolute ipsarum est expers.

Stratum inferius telae subcutaneae, in nonnullis regionibus, ut in trunco aut in coxis hominis, constituit aponeurosin densam atque adipis deficientem quae appellatur *Fascia superficialis.*

Superficies inferior telae subcutaneae tegit partes subjacentes (musculos, periostium, etc.), quibus varie adhaeret pro regionibus.

Desuper cum derma pergitur.

Derma. — Constat ex tela cellulari fibrisque elasticis. Telae conjunctivae praeterea cellulas habet, laeves musculos, cellulas adiposas, sanguinea vasa nervosque.

Fasces autem fibrarum telae subcutaneae, quum perveniunt ad inferiorem corii superficiem, in minores fasces sejunguntur, oblique pertranseuntes externam dermatis partem versus, continue sese in minores fasces ac tandem in fibrillas separatas subdividentes.

In contextu dermatis hae fibrae cum aliis contextae sunt, quae illis angulo recto vel acuto incurrunt, ita constituentes densum rete fibrosum, minimis interstitiis.

Haec structura symmetra abest in regionibus in quibus organa quaedam ad perpendiculum vel oblique in cutem penetrant, ut pili, glandulae, nervi, etc. Haec organa habent sua involucra telae conjunctivae.

In corii inferiore regione, fasces distincti sese intexentes, praebent huic parti speciem reticulatam, atque hinc est nomen „*pars reticularis corii*“, dum contra ipsius pars superior, ubi singulae fibrillae disjunctim se se extendunt, “*pars papillaris*„ appellata fuit.

Ceterum manifestus terminus inter has duas partes haud extat, nec inter corium ac telam subcutaneam ubi huic desit adeps.

Interstitia fascibus telae conjuntivae circumscripta sero redundant, ut nonnulli opinantur.

Alii contra affirmant materiam quamdam amorpham extare, quae magis magisque densa ac copiosa in exteriore parte fit, ac tandem fere sola constituit stratum exterius aut papillare epidermidi subjacens. Quare stratum papillare constaret necessario ex materia amorpha telae dermatis, in qua magis et magis elementa figurata rarefacta sunt superficiem versus.

Fibrae elasticae, cellulae contractiles atque cellulae conjunctivae, sunt etiam magni momenti in corii costitutione.

Fibrae elasticae valde in ramusculos divisae in dermatis densitate, tenuiores fiunt et minus in ramos sejunguntur quo magis ad stratum papillare accedunt.

Cellulae contractiles sunt: in tela cellulosa subcutanea scroti (Dartos), penis, praeputii ac partis anterioris perinaei, parvos constituunt fasciculos. Inveniuntur praeterea in aereola atque in papilla mammarum, et constituunt musculos pilorum.

Inter fasces fibrosos dermatis existunt cellulae conjunctivae; constant massis protoplasmaticis granosis, duobus vel pluribus filamentis praelongis munitis, quae aliquo intervallo eadem substantia granosa cellulae videntur, cum autem ab hac secedant, aspectum eumdem ac conjunctivi fibrarum assumunt.

Doct. Ranvierus benemeretur quod veram cellularum conjunctivarum formam invenit, et has fusiformes aut stellarum instar non esse, veluti qui methodis consuetis utitur apparent; sed protoplasmatis lamellae nucleo, altera sua superficie impositae fasciculo fibrarum conjunctivarum, dum altera superficies libera manet, efficiens ita parietem parvae cavitatis, quae parva cavitas limphatica habenda est.

Cellulae conjunctivae aliud, ita Ranverus opinatur, non sunt nisi cellulae ex endothelio, atque omnem telam conjunctivam nihil aliud quam maxima cavitas lymphatica.

Portiones endotheli in tela conjunctiva quoque diffusae esse possunt.

Externa dermatis superficies aequa haud est, sed plerumque eminentias majores vel minores una cum congruentibus depressionibus ostendit.

Hae eminentiae, quae *papillae* vocantur, sunt modo filiformes, veluti in hominis digitis, modo autem parva tubera constituunt. Nunc simplices, nunc compositae sunt. Et distingui possunt in *vasculares* atque *nervosas;* hae vero vasa quoque habere possunt.

Illae matricis unguis, palmae manus ac soli hominis, dispositae sunt super eminentias lineares quae appellatae sunt *cristae dermatis.*

Apud mammalia papillas inveni magnas in solo canis, cameli, felis, in praeputio equi, in ricto ruminantium atque suis.

Magnae longaeque papillae sunt in cute glabra cetaceorum, hippopotami et rhinocerotis.

Generaliter derma colore caret. At apud mammalia, nigra colore pilorum, est saepe pigmentum in dermate quod capit follicula pilorum coloratorum, dum alibi albicat.

In exteriore corii superficie plurimi anatomici recensent *membranam vitream.*

At secundum Pouchetum atque Tourneuxum, minime distincta haec est quae variatim est, permixta atque conjuncta cum materia amorpha inferioris strati.

Vasa sanguinea cutis. — Vasa sanguinea ad corium adveniunt per telam cellulosam subcutaneam transeuntes, atque ab illis proficiscuntur rami qui per cellulas adiposas, per follicula pilorum, per glandulas sese partiuntur.

Anastomosis ipsorum in inferioribus corii regionibus fit quum rete constituant ex quo proficiscuntur rami qui oblique sese ad exteriores partes conferunt.

In exterioribus corii regionibus, in termino inter partem reticulatam et partem papillarem, alter extat plexus vascularis ex ansulis magis exiguis, qui respondet basibus papillarum.

Ex hoc plexu abeunt ansae vasculares, quae in papillas ingrediuntur atque earum centrum ac culmen generaliter tenent. Plerumque quae praeditae sunt fibris nervorum, nulla vasa habent.

Hanc vasorum distributionem cutaneorum diligenter potui perpendere in apparatibus quos curavit Professor Richiardius.

Vasa lymphatica cutis. — Largiter faciunt anastomosin strati subcutanei trunci lymphatici, qui oblique inferiorem corii superficiem petunt, ubi duplex rete componunt, alterum super altero, sicuti vasa sanguinea.

In partibus corii exterioribus hoc rete lymphaticum sub plexu vasculari sanguineo, quem jam descripsi, jacet, atque spatia polygonalia circumscribit exiguis inosculationibus.

Inferius rete sub plexu capillari inferiore situm est, atque majoribus tubis constat cum ansulis quae latiores sunt praecedentibus.

Utrumque rete lymphaticum inter se jungitur paucis vasibus quae oblique ex altero ad alterum serpunt.

Doct. Cadiatus papillarum lymphatica injicere potuit, quae pergunt cum lymphaticis extimi retis.

Nervi integumenti communis. — Elementa nervea communis integumenti, sunt adeo frequentia ut haec membrana in nonnullis regionibus sedes sensus peculiaris cujusdam, idest tactus, fieri possit, atque in universa ejus extensione, magis vel minus distincte, nobis naturam corporum quae illam contingunt, cognoscere permittat.

In panniculo adiposo atque in *fascia superficiali*, nulli alii nervi sunt, praeter qui in ramusculos se se dividentes, has partes transeunt ut at derma accedant aut per follicula pilorum, per corpuscula Pacinii, etc. se distribuant.

Quod ad derma pertinet, rami nervei oblique latus inferius penetrant, magis atque magis in ramusculos se se distribuunt atque ita ad partem papillarem accedunt. Ipsorum ibi anastomosis fit statim sub papillis, atque plexus extremos varie abundantes componunt.

Varie terminant nervi cutanei, has complures rationes tantum indicabo, quod singulariter in earum studio operam haud posui.

In primis terminant in variis organis cutis, idest in pilis, glandulis, corpusculis Pacinii, etc. Deinde in corpusculis tactus, atque in corpusculis Krausi, Merkeli atque Langerhansi corpusculis.

In nonnullis autem animalibus (Herinaceus europeus, Dasy-

pus, Talpa) in cilindris, atque in tholis qui ad epidermidem pertinent.

Denique specie retium terminalium fibris pallentibus privis medullae, ac nervis sensitivis fictarum.

Pleraeque hae terminationes nervorum junguntur cum functionibus cutis, si haec ut organum tactile consideretur.

Dermatis ossificationes. — Non extant apud hominem. Apud animalia adducam fascias osseas dasypodum, quae undique animal cingunt et tuentur, scutum dorsuale Clamydophori ac cornua cervi, etc.

EPIDERMIS

Est membrana solum cellulis constans, quae ubique tegit derma sese exacte accomodans cunctis ejus anfractis atque eminentiis.

Quatuor strata illius discernere possumus: I. *Stratum Malpighii,* II. *Stratum granulosum,* III. *Strutum lucidum,* IV. *Stratum corneum.*

I. *Stratum Malpighii.* Malpighii stratum epidermidis inferiorem partem, quae derma immediate tegit, format. Quod cellulae nucleis munitae, minute granulosae, peculiaribus rationibus dispositae, designant.

Inferiores simplex stratum formant dermatis externae superficiei adpositum: productae, veluti cellulae cylindratae, coriique ad perpendiculum dispositae sunt.

Super ipsis aliae cellulae sunt polygonales in compluribus stratis dispositae. In quibusdam tantum regionibus, veluti in manu, in pede, in unguium pilorumque strato mucoso, inter cellulas protractas atque polygonales, cellularum duo vel tria sunt strata eodem modo protracta, dermatisque ad perpendiculum disposita.

Hae cellulae in sua superficie ac marginibus quosdam denticulos praebent, quibus congruunt (Schultzus ac Bizzozerius).

Doct. Schroenius hos existimavit denticulos canaliculos esse in spissitudine membranae cellulae effossos, qui efficiunt ut alia cum alia comunicet. At postea demonstraverunt cellulis non esse membranas (Schultzus, Bizzozerius, Ranvierus) atque suppositos

canaliculos cellularum esse productiones per quas cellulae inter se conjunctae sunt, veluti dicam.

Juxta recentes explorationes Ranvieri, cellulae Strati Malpighii non sunt omnino distinctae, ut hactenus existimaverant; conjunctae sunt per fibras protoplasmicas omnibus communes.

Ex quibus unaquaeque non ex sutura duorum filamentorum continuorum constat, atque nodulus qui eorum mediam partem occupat suturae vestigium haud est, velut Bizzozerius affirmavit, neque impositionis veluti Lottus contendit, sed organum elasticum quod permittit facilem dilationem spatiorum designatorum ad circuitum humorum nutribilium inter corporis mucosi cellulas.

Hac vero de causa quod cellulae permixtae sunt et suis dilationibus non conjunctae, earum limites argento absorptione decerni haud possunt, ac dissociatione eas disjungere arduum est.

Si quis acidi osmici injectione in vasa utetur dermatis stratum papillare, cellularum epithelialium prima serie circumscriptum manifesti apparebit.

Hae cellulae in latere strati papillaris appendices vel denticulos simplices aut ramosos habent, qui conjuncti sunt cum totidem similibus telae dermatis. Ita ut constituant inter stratum papillare atque stratum Malpighii adhaesionem solidissimam.

Hi denticuli aequales sunt eis qui earumdem cellularum in parietibus atque marginibus inveniuntur, quibusque congruunt.

Si secundam ac tertiam cellularum seriem earumque relationes examinamus, dentes vicissim conjunctos haud esse videbimus.

Nam inter eos substantia existit cui refractionis vis diversa est ab ea quae dentes ipsos format.

Juxta recentia studia, Kleini praecipue, substantia cellularum epithelialium stratorum inferiorum mediorumque Malpighii reticuli, densam retem intracellularem aliamque intranuclearem format.

Cutis tinctura in communibus strati mucosi cellulis sedem habet, quarum inter nuclea materia colorata deponitur, minutim granosa ejusdemque naturae, vel pigmenti propria grana.

Cellulae profundae semper pigmenti ditiores.

A varia copia pigmenti in cellulis, atque a frequentia stratorum cellularum pigmenti repletarum, originem ducit varius color generis humani.

II. *Stratum granulosum Langerhansi.* — Id formant cellulae quae grana includunt atque interdum veras guttas cujusdam substantiae, quam Ranvierus *Eleidinam* denominavit.

In strato lucido eaedem guttae, sed liberae sunt.

Eleidinae ergo genesis gradatim fit, veluti in glandularum formatione.

In inferioribus stratis incipit ut maximam explicationem postea consequatur in granulosi strati exterioribus regionibus, et denique stratum lucidum imbibat.

Hujus materiae decessio a strato corneo indicat, ut Ranvierus sentit, eam munere magni momenti fungi quum epidermis cornescat.

Stratum lucidum Oehli. Constat cellulis compressis, exsiccatis atque pallidis, quae laminam formant fere amorpham.

In inferiore regione gradatim continuantur cum cellulis strati subpositi.

Prope stratum corneum terminum plus minusve distinctum constituunt, qui unius distincte ab alterius strati cellulas dividit.

Stratum lucidum valde est magnum, in palma manus atque in solo hominis. Magna ei est propensio, ut e Schroeni investigationibus patet, exsiccandi, laminasque duras (Ungues) formandi.

Stratum corneum. Constituit superficiem externam solidam epidermidis.

Superficies inferior secundum stratorum subjacentium fingitur inaequalitates quae nihil aliud sunt quam imitationes, sub minore specie inaequalitatum superficiei dermatis.

Elementa partis inferioris figuram cellularem servant.

In quibusdam regionibus (labris majoribus et minoribus) habent quoque nucleum. Distant, auctore Schroenio, ab elementis strati lucidi, ob formam oblongiorem, minorem diametrum, minutimque granosam materiam.

In stratis exterioribus gradatim tunduntur donec formam laminarum, recurvarum ac varie flexarum sumunt intime marginibus conjunctarum.

Ita illae plurimas formant laminas superpositas, quae inter se dividi possunt.

In humano genere albo, stratum corneum est sine colore. Strato corneo Nigritae levis quoque est color subflavus vel nigricans.

Doct. Schroenius demonstravisse putat elementa strati cornei in glandulis sudoriparis nasci ac forsitan in sebaceis.

Varia tamen est de hoc anatomicorum sententia.

Stratum corneum interdum apud mammalia copiosissime evolvitur ac format *callositates,* quemadmodum animadvertimus in genibus caprarum, in sterno ac genibus camelorum.

Interdum epidermis format squamas, sicut in cauda muris atque castoris.

Corpus dasypodis tegitur non solum ossibus dermatis, sed etiam peculiaribus laminis epidermidis.

Universa corporis manis superficies tegitur squamis corneis imbricatis.

Nervi Epidermidis. — Epidermis non habet vasa; nonnulli tamen anatomici existimant eam nervos habere.

Doct. Langerhansius, anno millesimo octingentesimo sexagesimo octavo, in cute hominis reperivit fibras nervosas extremas ac tenuissimas, medullis carentes ac elementa strati Malpighii penetrantes. Ibi fibrae connectuntur cellulis ovatis productisque; aliae majorem petunt althitudinem.

Non omnes anatomici comprobant exquisitiones Langerhansii. Doct. Ranvierius in recenti scripto „ de terminatione nervorum in epidermide “, asserit in hac existere nervos atque explicat hanc hipotesin quam in suis contemplationibus statuit.

Nervi epidermidem penetrantes, quaeque sit forma vel extentio ipsorum distributionis, continuis subjacent evolutionibus. Nam crescunt dum simul eorum extremitates gradatim degenerant. Haec degeneratio format granulationes materiae nervosae quae absolute liberae fiunt, atque in strata inertia epidermidis transferuntur.

UNGUES

Hae sunt laminae durae, corneae quae inveniuntur extremis in digitis. Animalium descriptores ungues discernunt in *unguiculos* atque *ungulas.* Unguicoli sunt qui solum latus dorsuale, vel dorsuale ac laterale extremitatis digitorum tegunt. Ungulae contra quae plene estreman phalangem includunt.

Unguiculos. — Considerare possumus typum unguiculorum, hominis ungues quae sunt laminae quadrilaterae, angulis obtusis, in exteriorem partem convexae, atque in parte posteriore circumplexae, videlicet in unguis radice, cutis alto sinu, cujus a latere profundum decrescit a tergo ad frontem.

Margo unguis anterior liber est.

Cutis quae tecta est ungue vocatur *lectus unguis,* qui plures habet series cristarum secundum longitudinem prolatas papillis munitas.

Unguis duobus distinctis constat stratis: inferiore ac superiore.

Inferius format stratum Malpighii ut in reliqua cute; hoc tantum est discrimen, quod illud in inferiore parte plura habet strata cellularum protractarum, quae verticaliter jacent.

Secundum Beclardum stratum hoc muccosum apud Nigritas saturatum est pigmento nigro.

Superius, vel stratum corneum unguis, est pars dura atque aspera qua constat margo liber ac pars superficialis unguis. Primo intuitu videtur congeries omogenea ac vitrea.

Ad diligenter perpendendam utuntur anatomici alcalinis solutionibus, quae connectentem materiam dissolvunt, cellulasque agnoscenda facie redonant.

Hae cellulae sunt squamulis depressis similes et habent nucleum lenticulare et granosum. In lamellas conglutinantur, quae juxta Virchowum, instar supremi tabulati ordinem quemdam haberent. Cornea constant materia vel Cheratina quae e *albuminoidis* materiis gignitur.

Iuxta Schroenum vero unguis minime esse corneum stratum potest, quoniam subjacens derma ungui (matrix scilicet unguis) glandulis caret sudoriparis, atque item sebaceis. At contra est continuatio strati lucidi epidermidis.

Ungulae. — Pilis corneis, dissimilibus a pilis communibus, formantur, materia cornea interposita conjuntis.

Ungularum specimina sunt ungulae equorum, ac ruminantium, ac pachydermatum.

Nonnulli anatomici *epidermidem compositam* hanc peculiarem telam corneam quae ungulam constituit, appellarunt.

Vaginae corneae boum atque ovium, cornu ad nasum pertinens rhinocerotis, pariter epidermide composita constituuntur.

PILI

Sunt hi procreationes corneae filiformes, quae superficiem externam cutis tegunt; radicem habent in plicatura quadam dermatis quae vocatur *folliculus pili.*

Folliculus hic habet in exteriore parte tunicam telae cellularis e fibris secundum longitudinem protensis, interius e fibris transversis, stratumque limitans amorphum in intima parte.

Ima folliculi pars prominet instar papillae vasibus munitae, quae est organum generator atque nutritor pilorum.

In pilo discernere possumus *bulbum,* partem tumidam pili, papillae superpositam, atque *scapum* cujus maxima pars libera prominet e cute.

In flexione dermatis folliculum generante, adest epidermis quoque cum duobus suis stratis.

Haec plicatura epidermidis *vagina radicis pili* vocatur.

In ea discernimus *vaginam externam,* quam format stratum Malpighii atque *interiorem* strato corneo constitutam (Freyus).

Illa nihil habet peculiare, quum elementis strati Malpighii constet. Haec autem a priore differt facie pellucida atque vitrea.

Constat duobus stratis cellularum hyalinarum (vel vitrearum); altero externo (vagina Henleii) cellulis sine nucleo constante, verticalem in directionem protensis, atque fissuris secundum longitudinem prolatis disjunctis; altero interiore (vagina Huxleyi) cellulis in directionem radiatam prolatis ac nucleo praeditis ficto.

In folliculi profunditate vagina externa radicis simplex fit.

Pili bulbus parvis cellulis rotundis constat arcte compressis. Comprehendunt moleculas sine colore vel grana pigmenti. In parte superiore cum cellulis scapi gradatim permiscentur.

Scapus duobus constat partibus: substantia corticali ac substantia medullari.

In priore cellulae bulbi lente producuntur, comprimuntur, donec, squamulae factae penitus siccatae oblongaeque plerumque sine nucleo, arcte connexae partem externam constituunt scapi pili.

Materia quaedam colorata, effusa, omnes partes pervadit. In parvis vacuitatibus, ac in fissuris, inveniuntur grana pigmenti ac parvae aeris bullae.

Substantia medullaris prope bulbum magnis cellulis polyedricis constat. In parte superiore hae cellulae siccantur, ac nuclea amittunt, dum in interiore parte earum plurimae formantur lacunae quae aere tandem replentur.

Nonnulli anatomici (Reisnerus et Freyius) contra existimant aerem non in cellulis extare, at in innumeris spatiis quae sunt inter eas.

Externam superficiem substantiae corticalis tegit membranula quam vocant *cuticulam pili.*

Si diligenter inspiciamus bulbum hunc duplici strato cellularum pellucidarum cernimus indutum, contraque bulbum ipsum transversim dispositarum.

Hae cellulae praedictam cuticulam constituunt.

Stratum cellulare externum aut *pellicula epidermica vaginae interioris radicis* (Koellikeri), exacte disponitur adversus hujus superficiem interiorem et multum simile est pelliculae epidermicae pili, a qua disjunctum non est. Latis cellulis constat ac nucleo destitutis atque imbricatis. Ipsum desinit in folliculi egressu.

Stratum cellulare interius, aut *pili pellicula epidermica* (Koellikeri) contra, pilum quam longum est, instar tunicae constitutae squamulis sine nucleo atque obliquis quae in imbricem teguntur, induere pergit.

Pilorum essentialis structura in mammalibus, generaliter est eadem ac in homine. Conspicuae variationes animadvertuntur, vero, in relativa magnitudine substantiae medullaris atque corticalis. Modo substantia medullaris in pilis suis abest, dum in aliis animalibus ipsa characteres embryonales servat, qui notantur in harum appendicum tegumentalium radice, atque hujus cellulae, liquore colorato sunt plenae (pili longiores superioris labri felis) (Gegembauerus), aut pigmentariis granulis (Mus, Talpa).

Atrophia interdum atque hujus telae exiccatio hic et illic magnas lacunas formant, quae aere replentur (magni cervorum moscorum atque bradypodum pilis).

Substantia corticalis est tenuissima in pilis plerorunque rodentium. In moscho moschifero carere videtur fere omnino.

Pilorum cuticula variam sumit effigiem secundum ordinem cellularum squamiformium.

In vespertilionibus, muribus ac nonnullis aliis parvis roden-

tibus, videntur corniculi alii in alios innexi, ideo vocantur pili *articulati* vel *moniliformes*.

Pili multum inter se differunt magnitudine, longitudine, duritia aut flexibilitate aut forma. Spinae erinacei, aculei hystricis, sunt pilorum tantum varietas.

Cetacea non habent pilos. Iniae boliviensis est rictus eis omnino tectus.

Ad genesin pilorum studium praecipue adhibuit Koellikerus; qui putat pilos embryonales primum apparere inter tertii mensis finem ac quarti initium.

Cellulae partis inferioris epidermidis gignunt gemmam clavatam. Stratum terminale perlucidum, confectum dermate, quod intus repellitur, folliculi compositioni initium dat. E gemma cellulari oriuntur duae vaginae radicis ac cunctus pilus cum cuticula.

Pili igitur, ut ungues, procreationes sunt epidermidis.

Pili tactiles. — Mammalia tactiles accipere impressiones possunt, per peculiares pilos, qui quasi ductores constituunt, quibus ad nervos, quibuscum connectuntur, effecta contactus cum extraneis corporibus mittenda sunt. Hi adsunt in regionibus labiorum lateralibus ac super oculos.

Iuxta anatomicos duas in categorias secerni possunt: scilicet in pilos tactiles sinu spongioso carentes, atque in pilos tactiles sinu praeditos spongioso.

Pili tactiles sinu spongioso carentes. — Sunt in labiorum partibus lateralibus, parvi ac valde numerosi, verumque tactile organum conjunctim omnes constituunt. In canibus, felibus, halmaturis, simiis, rodentibus, etc., numerosos semper ipsos Iobertus invenit, qui in horum studium versatus est. Sunt etiam in alis vespertiliorum at minutissimi, quare diu anatomicos perpendentes fugierunt.

In structura communi haud multum discrepant a pilis communibus. Nervi vero ipsorum peculiariter sese gerunt.

Nervi medulla muniti in eos per varias se conferunt directiones, ac cum suis folliculis sese conjungunt sub glandularum sebacearum canale. In hoc loco folliculi structura mutatur. Tumescit, aspectum sumit hyalinum, longa habet nuclea instar fusorum, alia aliis stricta. Annulus fibratus hac in regione formatur.

Ibi perveniunt nervi: quorum tubi se dissociant, folliculum circumeunt, partim circumdant eum penetrant, medullam amittunt ac membranam vitream versus se conferunt: ibi evanescunt oculis.

Nihil patet (quantum mihi de hac re compertum est) de ipsorum terminatione.

Pili tactiles cum sinu spongioso. Plerumque in lateralibus partìbus labiorum superiorum sunt, super palpebras atque supercilii regionem.

In Serotino et in Murino horum pilorum sub mento in linea mediana copia est, atque alia in auris conchae aditu (Iobertus). Eamdem structuram generalem pilorum communium habent, tamen longiores asperioresque sunt. Preaterea Duvalus, aptis methodis usus, papillam magnorum pilorum tactilium, superioris labri pilorum longiorum felis ac cuniculi, altius in pili radice produci, statuere potuit.

Pili tactilis radix in cute profunde inserta est usque ad telam cellularem subcutaneam se producens. Diversis partibus quae follicum constituunt, quaeque in pilis communibus quoque inveniuntur, circundata est.

Verum inter folliculi stratum interius atque amorphum, dilatatio vascularis est, spongiosa, amplissima, quae desuper sinu vasculari anuli instar terminat et propter hoc *sinus anularis* appellatur. Usque sub folliculi collum procedit.

Inter hunc textum qui spongiosus est, atque cum membrana amorpha directe est in conjunctione, organum peculiare, idest eminentia orbicularis prominet, quae *circulus orbicularis* cognomine, primum a Leydigio descripta fuit. Propter suam dispositionem orbicularem et functionem ei adscriptam, *anulus tactilis externus* quoque appellatur. Hic anulus deest in equi pilis tactilibus (Paladinus, Lanzillottius-Buonsantius, ita putant).

Praeterea radicis vaginae externum stratum, a nonnullis recentibus auctoribus ut Lodevico-Loevo atque Renaulto, ab aliis contiguis diversum habetur circa formam. Ejus cellulae dilationibus carent aut dentibus, propriis illis quae Malpighii stratum componunt.

Doct. Renaultus scilicet his discriminibus aditissinis, praesertim iuxta anulum supradescriptum, et hac magis de causa, quod inter ejus elementa terminationes nervosas invenit, *interiorem*

anulum tactilem illum appellari proposuit. Quod consilium Tafanius comprobat.

Hae specialitates pilos tactiles quibus corpus carvernosum est, a communibus discernunt. Hi fascium muscularium striatorum causa, qui in eorum folliculum se inserunt, erigi possunt.

Copiosis monographiis anatomicis in professoris Richiardii bibliotheca excerptis usus, anatomicorum sententias de hoc subjecto diversissimas esse animadverti, quamvis scripta quae hoc argumentum tractant, fere innumera sint.

Ut conclusiones quas attigerunt anatomici paucis verbis exponam, nonnullos (Merchelus, Lodevicus-Loevus, Schloeblus, Burcartus) terminationes nervosas tantum inter anuli tactilis externi elementa includere dicam, quum tamen de hujus terminationis modo definitivo dissentiant.

Alii (Iobertus, Arnsteinus, Coutius, Tafanius) tantum in contactu membranae vitreae aut intus eam includunt. Denique alii (Renaultus, Dietlus, Sertolius) inter radicis externae vaginae cellulas.

In folliculi superiori parte, idest in collo, nonnullarum glandularum sebacearum effluvium invenitur, quae extra sinum cavernosum sunt, neque intus veluti Graffi figura ostendit.

GLANDULAE SUDORIFERAE

Glandulae tubulosae sunt, quae in cutis spissitudine inveniuntur. In homine nonnullisque animalibus in cutis superficiem libere influunt; in aliis in interiorem folliculi partem influunt. In dermatis profunditatem semper protrahuntur, et interdum usque in telam cellulosam subcutaneam.

Duo glandularum sudoriferarum genera sunt. Aliae sudorem secernunt atque in universa corporis superficie diffusae sunt. Aliae substantiam crassam secernunt, atque in nonnullis humani animalisque corporis regionibus inveniuntur (Glandulae axillares, Glandulae Mollii, etc.). Generali structura inter se non differunt.

De glandularum sudoriferarum structura. — Studia quae novissime Kleinus, Sangsterus, Heinoldus, Ranvierus, atque Tar-

tuferius, praecipue vulgaverunt, earum exactam histologicam descriptionem nos ostendere sinunt.

In quacumque sudorifera glandula duas partes discerni licet, quae secernit, quaeque excernit, ductus excretorius appellata.

De parte quae secernit, seu de tubo secretorio. — Constat (de parte interiori ad exteriorem) ex glandularibus cellulis atque fusiformibus, membrana propria atque conjunctîvae tegmine. Quod plerumque excretio sine sanguinis fluxu existere nequit, ita aliud elementum integrans invenimus, idest retem capillarem sanguineam.

Harum partium unamquamque inspiciamus.

De glandularibus cellulis. In uno strato constitutae sunt: prima aetate pyramidatae. Earum basis externum vergit atque duas vel tres striaturas praebet, in quas cellulae fusiformes quibus instant accipiuntur. Septa quae has striaturas dividunt tenuissima sunt in media parte, in extremo vero densa se praebent. Propriae membranae adhaerent. Nucleus erga cellulae exteriorem partem situs atque sphaericus est.

Earum protoplasma densam retem constituit (retem intracellularem Kleini aliorumque), quae ex parvis fibris constat secundum longitudinem prolatis, quibus secundum longitudinem striatum apparet. Hic aspectus a cellulae substantiae interiori parte praecipue ostenditur. Reliqua pars nucleum continens, aspectu granuloso utitur, idest retis intracellularis omnino densa est.

In retis intracellularis annulis substantia secreta, uti Kleini studia demonstrant, colligitur.

Secundum Ranvieri recentes observationes, cellulae glandulares membrana ac cuticula carent. In quibusdam vero regionibus tubi glandularum pulpae digitorum hominis adulti, in earum libera superficie cesticulum ostendunt, a quo guttae vel collodis materiae globuli potius egrediuntur. In *vespertilione murino,* ac in variis vespertilionibus, haec substantia coacervatur per hiemem, in ampullis quae horum animalium glandulis sudoriferis characterem imprimunt.

Hae cellulae facies laterales directim non tangunt atque inter illas ut fissura aut lacuna glandulae cavitas producitur.

In animalibus adultis forma initialis pyramidata permanet solum in parvis spatiis tubi secernentis (plerumque in postrema parte). In reliqua parte sunt cellulae cubicae vel depressae vel in exiles lamellas reductae (Tartuferius).

Cellulae fusiformes vel stratum muscolare anatomicorum. Diu hoc stratum existimatum est in exteriore parte membranae propriae adesse. At primo Kleinus, ac deinde Sangsterus, hanc membranam demonstraverunt cum elementis glandularibus arcte connecti. Ranvierus ac Tartuferius nuper hoc confirmavere, quapropter certum exprobatumque est.

Hae cellulae sunt fusiformes, inter se disjunctae, hoc existimat Ranvierus. Secundum Tartuferium contra, habent formas irregulares propter tenues minutatim ac caesas extensiones eorum materiae, quibus vicissim imbricatae evidenter sunt.

Planae sunt vel biconvexae. Si sint convexae, convexitas interioris superficiei quam externa est semper major. Habent nucleum granulosum leviter ovatum aut rotundum, in superficie interiori corporis cellularis situm.

Externa superficies munita est parvorum serie cristarum secundum longitudinem prolatarum ac parallelarum, quae in membrana propria incrustantur. (Ranvierus).

Superficies interior est convexa. Haec directe cellulas tangit glandulares, quae, ut diximus, productiones emittunt quae inter has fibras penetrant, atque cum membrana propria tandem se se jungunt.

Substantia harum cellularum est homogenea atque refringens. Tartuferius existimat erratum esse haec elementa, cellulas vocare musculares, non solum quia characteribus cellularum contractilium carent, sed etiam quia (ut exploratio epitheliorum glandularium demonstrat) aequalitas formae non satis est ut naturae elementorum aequalitas statuatur, quum admodum cum diversis muneribus congruere possit.

Doct. Tartuferius igitur appellanda tantum censet *elementa fusiformia,* quod nomen factum morphologicum solum enuntiatur de quo nulla esse potest controversia.

Probabilissimam hypotesin de eorum functionibus quibus funguntur, hanc putat Tartuferius, phaenomenis chymicis vel phisica proprietate concurrere in elaborationem secretionis glandularis. Omnino oppugnat opinione qua machinalis functio ipsis tribuitur, scilicet secretionis glandularis expulsionem producendi.

Fibra muscolaris in contractione densior ac brevior fit (Heidenhanius), brevior ac denticulata si ejus oram animadvertimus (Meisnerius).

In utroque casu fibra contrahitur atque solus contractionis effectus est diminutio ac dilatatio tubi glandularis, elementa enim descripta instar fusi secundum longitudinem disposita sunt. Id quod non solum expulsionem secretionis prohibet, at etiam impossibile videtur si animadvertimus involucrum telae conjunctivae quod tubum glandularem ejusque convolutum circumdat.

Aliud praeterea huic hypotesi fovet. Ranvierus in studio de evolutione sudoriferarum glandularum, invenit has cellulas fusiformes e lamella exteriore blastodermatis oriri, scilicet exterioribus e cellulis gemmae epithelialis quae inde glandulam constituet.

Inter has cellulas est quaedam materia quae se diverse gerit per varia reagentia, quamobrem errores nascuntur, praesertim quum videantur species fibrillae, quae coniunctim videri possunt levem retem fibrarum elasticarum.

Non omnibus glandulis sudoriparis hae sunt cellulae fusiformes; glandulae, exempli gratia, coxae, pectoris, abdominis, illis carent.

Membrana propria. — Est homogenea atque caret visibili structura. Talis apparet quoque per argenti praegnationes. Si peculiariter utimur acido osmico, maximis amplificationibus perspicimus delicatissimam sed valde evidentem striam transversam (Tartuferius). Primum illam disjunxit Virchowius.

Tunica telae conjunctivae. — Nonnulli anatomici stratum describunt cellularum in superficie externa membranae propriae pressarum. Revera post argenti actionem, superficies externa membranae habet figuras quas argenti praegnatio definit, ad memoriam revocantes quae consequimur in superficie ad tendinem spectante, in aponeurosi, omnibusque in membranis telae conjunctivae.

At frustra Tartuferius colorare nuclea expertus est quibus in mediis albis areis constandum esset. Secundum Recklinghausenium areae albae sunt spatia umoralia, secundum Ranvierium cellulae pressae telae conjunctivae, secundum Cadiatum figurae ab argento definitae, interstitiis respondent muscolarium fibrarum.

Considerandi sunt in externa superficie membranae propriae nuclei producti, et simul cum his alii nuclei vasis capillariis pertinentes quae ad superficiem tubi excretorii accedunt.

Hinc apparet nihil certum esse de situ nucleorum qui in

externa parte animadvertuntur cum figuris compositi quas argento consequimur.

Ut componentia tunicam telae conjunctivae sunt etiam fibrae telae conjunctivae, tubo parallelae, quibuscum miscentur quaedam fibrae tenuissimae elasticae. In hac tunica vasa capillaria glandulae in ramusculos dividuntur.

Vasa. — Ab arteriis telam subcutaneam, dum se ad corium conferunt, pertranseuntibus oriuntur, et circum tubum glandularum retem angustis anulis constituunt quae eum undique involvit et a qua ramusculi tenuiores excedunt qui per parietes conductorum glandularium partiuntur.

Analoga est dispositio venulis quae hisce ex arteriolis excedunt.

Sunt et vasa lymphatica quae tubum glandularem circumdant. In retem lymphaticam inferiorem dermatis influunt.

Nervi. — Plures anatomici aliquid habent de hoc dubium. Certa tamen est eorum existentia. Circum quamque glandularum coacervationem formant copiosum fibrarum sine medulla plexum qui in fibrillas tenuissimas partitur. Hae retis vascularis ramorum diffusionem sequuntur. Nonnullae eorum terminare videntur in ipsa glandula, nam adhaerere apparent tubis omnino disjunctis a finitimis regionibus.

Coyneus descripsit in fele fibrillas nerveas quae inter membranam propriam atque epithelium terminant.

Ductus glandularis, vel pars excretoria. — *Structura.* Paries ejus apud hominem duobus vel quatuor seriebus cellularum polyedricarum constat, at apud mammalia paries exilior est, quia cellulae quae eam constituunt pressae ac non per tria strata dispositae sunt (Tartuferius). Hae cellulae parvam habent protoplasmatis copiam, nucleos rotundos aut ovatos.

In exteriore earum parte est membrana propria ut in secernente quae deficit in dermatis superficiei exterioris ora. Consideranti sectionem longitudinalem ductus glandulae, apparet seriei internae cellularum esse in superficie libera (quae scilicet lucem ductus finibus describit) angustissimam zonam refrigentem. Hanc zonam primus descripsit Heynoldius et vocavit eam *cuticulam*.

Contra juxta Tartuferii investigationes nihil est distincti,

nihil aliud quam species optica. Enimvero in tenuissimis transversis sectionibus apparet protoplasma cellularum interiorum et earum nucleum refringentissimum esse, certeque patet ex ipso speciem oriri quam perspicimus in sectionibus secundum longitudinem prolatis.

Pars terminalis infundibuliformis ductus glandularis, constat pluribus cellularum ordinibus. Externae characteres atque dispositionem cellularum reticuli Malpighii habent; exteriores vero apud nonnulla animalia (bovem, equum, canem) pigmento munitae sunt.

Cellulae quae infundibuli cavitatem terminant squamosae sunt, atque squamarum cumuli adsunt in interiore parte. A cellulis epidermidis hoc tantum discrepant quod verticales sitae sunt praecipue in strato corneo.

Situs, Forma. Glandulae sudoriparae in universa sunt corporis superficie, praeter quam in nonnullis parvis regionibus. Per biennium quo studiis operam do in Laboratorio Anatomiae Comparativae hujusce Athenaei, plurimas ad observationes animo potui attendere de forma ac distributione sudoripararum glandularum in mammalibus. Haec mea scripta autem quasi compendium mearum indagationum sunt in arctum compulsum.

Plerumque tubus glandularis in se ipsum saepius convolvitur ita ut glomum productum in ovibus, ovatum in scroto equi, rotundum in homine, ac in solo canis familiaris et cameli dromedarii constituat.

Glomus hic subflavus est persaepissime in profundo dermatis situs, ac interdum in tela cellulosa subcutanea.

Anatomici tubum glandularem se in se ipsum convolvere opinabantur ad glomum constituendum; at primum Koellikerius apud hominem, ac deinde Piana apud equum ac Richiardius apud camelum, tubum glandularem in duos, tres, ac septem quoque ramos dividi demonstraverunt, qui agglomerantur ac ipsi rursus dividi possunt.

Haec tubi glandularis partitio et in mammalibus quibus sunt glandulae sudoriparae simplius apparet. Ita, exempli gratia, Sappeyus eam in cane familiari, ac Ciaccius in palpebra inferiore leporis timidi, inspexerunt

Maximus est glomus in hominibus, in subus, in equis, in

ovibus, in solo cameli dromedarii, canis familiaris, canis vulpis, mustelae furi ac felis cati.

Contra in nonnullis mammalibus non ita longus est ut glomum se in se ipsum agglomeratum constituat. Tunc glandula sudoripara apparet veluti simplex tubus in duas partes divisus, variatim longus atque sinuosus, qui in tela cellulosa subcutanea caeco fundo terminat.

Harum glandularum simplicium exempla sunt, in cane familiari, in cane vulpe, in mustela furo, atque in bove tauro.

Apud canem familiarem varie sunt longae atque flexuosae, in variis regionibus. In cauda, exempli gratia, in dorso, in collo, in thorace, sunt tubi haud multum in telam cellulosam subcutaneam producti. In penis vagina, atque in scroto perlongus est. tubus glandularis ac saepius in gyrum actus, et in telam cellulosam subcutaneam, ubi vero non constituit glomum, productus.

In parte cartilaginosa meati auditivi externi, tubus parvum glomum globosum constituit. Duas cuique pilorum fasciculo glandulas vidi in cute labri superioris atque inferioris, abdominis, atque in penis vagina.

Canis familiaris vero glandulae sudoriparae in solea plantari maximam magnitudinem acquirunt. Quamvis ingenti studio in iis perspiciendis atque parandis usus sim, tubi glandularis divisiones quae in aliis mammalibus descriptae sunt, perspicere nunquam potui.

Hoc sequitur forsitan a magna copia cellularum adiposarum quae glomum circumdant et plurimum tegunt, atque impediunt quominus carmin glandulam coloret. Hoc impedimentum occurrit etiam cum adipem aetere solvere tentatum est.

Ductus excretorius harum glandularum, posquam spirae instar circumiverit, in interiorem partem influit tubi a quo una prominent extra tegumentum cuiusque fasciculi pili, super ductuum excretoriorum glandularum sebacearum ostium.

In cane glandulae sudoriparae in universa corporis superficie effusae sunt, praeterquam in nasi extremitate. Hic cutis aspectu granuloso utitur, pilis destituta atque semper humectata est. Quavis glandula derma destitutum est. Idem in feli cato fit, in cane vulpi, in mustela furo, in quibus glandulae sudoriparae non multum dissimiles canis familiaris sunt, forma atque distributione.

Ductus excretorius glandularum sudoripararum plurimum sinuosus est, hominis cutis in superficiem directe influit, semper in mammalibus in pilorum folliculorum interiorem partem, praeter glandulas occipitales Cameli dromedarii (Richiardius), Vesperuginis serotini (Jobertus), Erinacei europei, in quos foris influit apudque pili emergentiae locum.

Magnus est inter carnivora, praesertim in Hyaena.

Omnia mammalia glandulas sudoriparas habent, praeter Cetacea, Molossum plicatum, Taphozoum melanopogonum, Dinopem cestoni, Pteropum et Rhinolophum hippocretim (Jobertus).

In Mure ratto glandulae sudoriparae quoque desunt praeter in cutis illa regione pilis destituta, quae extremitatis plantarem faciem tegit. Juxta doctoris Tartuferii sententiam, in cuniculo quoque desunt at Sappeyus eas invenit.

In plurimis cuniculi cutis sectionibus quas feci, quasque diligenter inspexi, nunquam glandulas sudoriparas perspicere potui. Meae investigationes ad pulpas praecipue verterunt digitorum, ubi in omnibus mammalibus magnae sunt, in illis etiam quae in reliqua corporis superficie iis carent. Nunquam glandulas tubulosas videre potui.

Haec tamen res non est ea ut in aliis corporis regionibus glandularum existentiam excludat, quod nonnulla animalia quae eas permagnas in omnibus cutis partibus habent, iis in solea carent (ovis aries, sus scropha, bos taurus).

Compluribus animalibus cutis regiones sunt omnino glandulis sudoriparis destitutae. Canis familiaris, felis cati, canis vulpis, atque mustelae furi nasi extremitatem protuli, suis scrophae, ovis arietis, bovis tauri, cuniculique soleam. Producam quoque callositatem sternalem cameli dromedarii (Richiardius), cutem palpebrarum leporis (Tartuferius), partem cartilagineam meatus auditorii externi cameli dromedarii (Glandulae ceruminosae, Richiardius), cuniculi leporis atque muris ratti, marginem palpebralem (Glandulae Mollii) leporis cuniculi, leporis timidi atque muris ratti.

Sunt contra nonnullae aliae regiones in quibus glandulae sudoriparae maximae sunt, verbi gratia, regio occipitalis cameli dromedarii, regio suborbitaris ac radix papillarum ovium arietum, sinus cutaneus ungularum ovium, regio carpi suis scrophae etc.

Harum regionum nonnullas praecipue exploraverunt anatomici. Exempli gratia, glandulam occipitalem cameli dromedarii iterum descripsit prof. Richiardius, qui demonstravit non cumulum glandularum acinosarum esse, ut dixerunt Muellerius, Wedlius et prof. Lombardinius, sed cumulum glandularum tubulosarum ad sudoriparas pertinentium, at longissimae vero et magnitudine atque agglomeratione enormes, si cum iis comparentur, quas aliae cutis regiones habent.

Sinum cutaneum ungularum primus exploravit Kleinius, deinde Ercolanius, ac tandem Tartuferius: ejus glandulae a communibus non distant praeter quam in magnitudine.

Glandulam carpi suis descripsit Muellerius anno millesimo octingentesimo quinquagesimo primo.

Suis magna copia usus foetorum qui in Laboratorio Anatomiae Comparativae hujus Universitatis sunt, eorum studere mihi licuit evolutionem quae ab illa non est dissimilis glandularum tubulosarum communium.

Cavitas in quam glandulae influunt ita constituitur.

A sexagesimo aetatis die in foetibus suis, in interiori latere carpi, punctorum alborum seriem conspicere possumus. Horum numerus constans non est in omnibus individuis, quum inter tres et septem discurrat, admodum nequidem in singulo individuo, quum, exempli gratia, tres ad laevam, et quinque ad dexteram existere possunt. Si nos in his punctis subtilissimas sectiones faciamus, ac deinde cum microscopio eas observemus, postquam carmine coloravissemus, unamquamque harum albarum labecularum videbimus, cumulo cellularum epithelialium et nucleo munitarum, constitutam esse, malpighiano strato derivatus. Cumulus hic tenui cellularum productarum strato ac secundum horizontem accomodaturum (stratum corneum) contectus est.

Hujusce cellularum cumuli in peripheria gemmae germinantur, quae quum deinde crescant, tubulosas glandulas constituunt, juxta communem evolutionem.

Quum circiter ad nonaginta octo dierum aetate assequantur, (dum glandulae jam evolutae sunt) jam factam esse dextructionem in centro cumuli cellularum conspici potest elementorum, de quibus paulatim cavitas fit, quae denique foras aperitur, lapsus causa, strati cornei. Tum glandula ultimam evolutionem consequitur.

Evolutio. — Huic argumenti recenter studuit Ranvierus.

Glandula sudoripara a malpighiano strato exoritur, quod gemmam parit, quae in derma producitur, cellularum epithelialium constitutam.

Textus embryonalis gemmae contiguus, involucrum textus conjunctivi glandulae generabit. Externae cellulae, tumescentiae terminalis gemmae, cellulae fusiformes secretorii tubi fient. Cavitatis glandulae sudoriparae embryonalis, causa non est cellularum centralium colliquatio ut Koellicherus putat, at cuticulae formatio.

Cavitas haec primum apparet super gemmae fundum, subter deserens tubi portionem secernentem, postea gradatim se complet dum conscendit epidermidem versus. Nono vergente mense generaliter gemmae extant completae.

GLANDULAE SEBACEAE

Sebaceae glandulae, quae dicuntur etiam piliferae ob nexum cum pilis, glandulae sunt acinosae simplices aut complexae, quarum tubi excretorii ad folliculi collum generaliter, ad superficiem cutis raro influunt. In corio semper sitae sunt, nec unquam per telam cellulosam subcutaneam se extendunt.

Structura. — Habent membranam propriam, et compositae sunt cellularum strato.

Membrana propria. Pellucida membranula nucleosa est, quae reticulum ostedit post actionem nitrati argenti. Textus cellularis embryonalis eam formare creditur. Exterior pars membranae huius tenue stratum fibrarum conjunctivarum elasticarum habet, in quo parva rete vascularis stat at praeterea in glandulis Meibomianis etiam cellulae conctractiles.

Cellulare stratum. Variae series cellularum polyhaedricarum aut cubicarum id formant, quae sunt sine membrana, nucleum habent, granulosae intuenti apparent, atque parvam cavitatem in centro corporis glandulae materia sebacea repletam terminant.

Recentia studia, ac praecipue Kleini investigationes, de minuta cellularum glandularum structura, harum cellularum protoplasmatis peculiarem patefecerunt dispositionem.

Detegendi methodus quo usus est Kleinus ample describitur in sua Memoria quam nos signamus in fine hujus dissertationis.

Conclusiones quibus ille pervenit breviter dicam.

Substantia quae format cellulas polyhaedricas, membranam propriam tegentes, non granulosa est ut dixerunt hactenus, sed disposita est instar densissimi atque uniformis reticuli, cujus in parvis maculis collecta substantia quaedam interfibrillaris jacet.

His periphericis contiguae cellulae maiores sunt, atque retis distintior est, et maculas ampliores habet. Cellulae plus plusque interiores inspicienti apparent maiores atque retis maculae ampliores, ut plus proceditur acini centrum versus.

Ideo substantia quae inter maculas est (sebum cutaneum) augetur quo magis cellulae ad acini centrum appropinquant.

Quare differentia est inter cellulas in secretionis statu, et cellulas quae non secernunt, quoniam priores habent retem intracellularem maculis amplis, cumuli substantiae secretae causa. Alterae autem retem intracellularem valde densam a maculis cujus crassa substantia abest (scriptorum protoplasma granulosus).

Quaerere licet utrum in secretionis processus subtantia secreta directim a rete intracellulari oriatur an a substantia interstitiali quae in retis maculis continetur.

Ab investigationibus Kleni, de glandulis submaxillaribus, de mucosis atque sebaceis, statim substantiam interfibrillarem augeri videtur, ac converti in sub stantiam secernendam (mucum, sebum etc.). Probabile autem apparet substantiam interstitialem retis, esse procreationem intracellularis.

Vasa. Non extant plerumque (ita Freyus) circa glandulae corpus vasa sanguinea. Contra existimat Biesiadekius extra membranam propriam est parva retis sanguinea. Ceterum iis minor est vasorum numerus quam glandulis sudoriparis.

Doct. Colasantius appositis usus methodis, in strato fibroso quod glandularum Meibomii acinos circumdat, observare potuit fissuras oblongas a duobus nucleorum seriebus circumscriptas, quae lacunas lymphaticas ad memoriam revocant. Ac praeterea gummi arabicum ac argenti nitratum injicens consecutus est retem amplis maculis vasorum lymphaticorum ac quoque interdum praedictarum lacunarum tincturam.

Nervi. De hoc nihil certe scimus. Doct. Colasantius auro usus fibras nerveas membranam propriam transeuntes vidit, medullam

amittentes, atque in fibrillas deinde se se dividentes, quae inter semetipsas intexentes, retem efficiunt quae epithelium cunctum circumdat glandulae.

Nullus reagens magis quam aurum species praebet fallaces.

Mihi videtur retis nervea quam Doct. Colasantius vidit, nihil aliud esse quam auri in substantiam intercellularem praecipitatio.

Contentus. Informis est massa sebi una cum cellularum copiosis reliquiis, nucleis atque adipis moleculis.

Ductus excretorius. — Iisdem constat partibus quibus corpus glandulae, cujus est directa continuatio; hoc tantum discrepat quod cellulae habent retem intracellularem strictissimam neque in maculis adipem.

Plerumque adipe repletus est.

Ductus excretorii involucra cum pili folliculi involucris se producunt.

In partibus lanugine praeditis, saepe fit ut ductus glandularum pilique folliculi easdem habeant dimensiones, comunemque in ductum terminent, qui indifferenter putari potest veluti quaedam ex duobus alterius organi continuatio. Interdum ductus glandularis majoris est molis, ita ut pili ipsorumque folliculi in glandulam influant, huiusceque ex orificio egrediantur.

Distributio. — Circum quemque folliculum piliferum sunt. Margo labialis, labia pudendi minora, praeputium hominis atque animalium sunt tantum regiones glabrae glandulis sebaceis praeditae.

In animalibus, minores sunt apud bovem taurum, ovem arietem, leporem cuniculum, felem catum; majores apud equum caballum ac canem familiarem; apud equum quatuor sunt ac sex quoque circa folliculum.

Maximas glaudulas sebaceas in cute externorum inveni genitalium (masc. et foem.), praecipue in praeputio equi caballi ac in ejus foeminae labris vulvae, in scroto canis familiaris, in labris canis familiaris ac felis cati.

Glandulae Meibomianae sunt glandulae sebaceae magnae molis. His caret camelus (Richiardius) atque cetacea.

Ut glandulae sudoriparae, magnae ac plures in quibusdam regionibus fiunt, conjunctim substantias quasdam olentes vel fetentes peculiares secernentes. Hujusmodi sunt, ex. gr., glandulae

carnivororum anales, glandulae praeputii moschi moschiferi, castoris fibri, ac nonnullorum rodentium atque antilopum quae sunt in base cornu.

Leydigius glandularum numero ascribit glandulam caudae (forsitan sebaceam) canis lupi ac canis vulpis.

In cane familiari quamquam diligenter hanc observari regionem, solum cernere potui glandulas pilorum sebaceas.

Evolutio. — Tertio apparent vitae intrauterinae mense, instarpar vae gemmae vaginae externae radicis. Statim adiposa fit transfiguratio cellularum centralium harum rudimentariarum glandularum.

Ante quam finem hujus dissertationis faciam, rem quam recentes anatomici obliti sunt, quamque apud antiquos, idest Carum atque Stannium, inveni.

Apud nonnullos aves (ut *Pellicanum, Sulam bassannam, Palamedeam, Argalam dubiam,* atque *Buceron*) aer ex ordine telae cellulosae subcutaneae lacunas fere universi corporis pervadit, per sacculos aeriferos quibus hii muniti sunt aves.

Apud mammalia hoc unquam accidit, praeter quam in peculiaribus casibus, idest in emphisema cutaneo.

At compluribus ab hinc annis Geoffroyus-Santus-Hilarius in nonnullis cheiropteris, speciosam huic regulae exceptionem invenit.

Hiis non est cutis adhaerens partibus subjacentibus. In utroque cavitatis oris latere aditum quemdam habent qui ducit inter cutem ac corporis musculos, ita ut si ductus nasalis peculiari quodam machinamento obstruatur, aerem quem expirant sub eorum cutem impellere et ita volatum faciliorem efficere possunt.

Haec res digna est quae iterum perpendatur atque confirmatur.

LIBRI MEMORIAEQUE MIHI CONSULTAE

LIBRI

Carus. Traité Élémentaire d'Anatomie Comparée, etc. Trad. par Jourdan. Paris 1835. T. 2.
Siebold et Stannius. Manuel d'Anatomie Comparée. Paris 1849. T. 2.
Todd. The Cyclopaedia of Anatomy und Physiology. Supplementary Volume. London 1859.
Leydig. Traité d'Histologie de l'homme et des animaux. Paris 1866.
Kölliker. Eléments d'Histologie de l'homme et des animaux, 2.e Ed. fr. Paris 1866.
Müller. Lehrbuch der Anatomie der Haussäugethiere. Wien 1871.
Leyh. Anatomie des Animaux Domestiques, trad. fr. Paris 1871.
Stricker. Manual of Histology. New Jork 1872.
Gurlt. Handbuch der Vergleichenden Anatomie der Haus-Säugethiere. Berlin 1872.
Milne-Edwards. Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie Comparée de l'Homme et des Animaux. Paris 1874. T. 10.
Della Valle. Note di Anatomia Comparata, raccolte dalle lezioni del prof. P. Panceri. Napoli 1875.
Ranvier. Traité Technique d'Histologie. Paris 1875.
Frey. Traité d'Histologie, etc. 2.e éd. fr. Paris 1877.
Sappey. Traité d'Anatomie Descriptive. Paris 1877. T. 3.
Pouchet et Tourneux. Précis d'Histologie humaine et d'Histogénie. 2.e éd. Paris 1878.
Chauveau. Traité d'Anatomie Comp. des Animaux Dom. 3.e éd. Paris 1878.
Frey. Elementi d'Istologia. trad. it. di Antonelli. Napoli 1879.
Klein and Noble Smith. Atlas of Histology. P. XII. The Skin, London 1879-80.
Chatin. Les organes des sens dans la série animale, Leçons etc. Paris 1880.
Cadiat. Traité d'Anatomie Generale Appliquée a la Médicine. Paris 1879-80.
Kölliker. Embryologie, ou Traité Complet du developp. de l'homme et des Anim. Sup. Trad. franc. 1879-82.
Hillairet. Traité Théorique et pratique des Maladies de la Peau. Leçons etc. - Précédées de l'Anatomie et de la Physiologie de la Peau par E. Gaucher. Paris 1881-82.

MEMORIAE

Klein Frider. De sinu Cutaneo Ungularum Ovis et Capreae. Dissertatio. Berolini 1830.

Mueller Joh. De Glandularum Secernentium Structura Penitiori, etc. Lipsiae 1830.

Gurlt. Vergleichende Untersuchungen über die Haut des Menschen und der Haus-Säugethiere, besonders in Beziehung auf die Absonderungs-organe des Haut-Talges un des Schweisses (Müller J. Archiv f. Anat. Phys. und Wiss. Med. Berlin 1835, Heft IV. p. 399).

Hesse Joan. De Uugularum, Barbae Balaenae, Dentium Ornithorhynchi corneorum penitiori structura. Dissertatio. Berolini 1839.

Pacini Fil. Nuovi organi scoperti nel corpo umano. Pistoia 1840.

Simon Gust. Zur Entwickelungsgeschichte der Haare (Muller J. Archiv für Anat. Phys. und Wiss. Med. Berlin 1841. T. IV.).

Mandl L. Anatomie Microscopique (Mémoire sur la structure intime de la peau) T. 1.er p. 309. Paris 1847.

Muller and Wedl. Beiträge zur Anatomie des Zweibuckligen-Camehles. Wien 1850.

Ercolani G. B. Osservazioni Anatomo-Fisiologiche sopra le Glandule Cutanee degli Anim. Dom. Torino 1854.

Calori. Sulle Borse Mucose sottocutanee del corpo umano. Annotaz. Anatom. Bologna 1857.

Albini Beitrag zur Anatomie des Augenlides. (Zeinschift k. k. Gesell. d. Arzte T. Wiln 1857).

Oehl E. Indagini di Anatomia Microscopica per servire allo studio dell'Epidermide e della Cute palmare della mano. Milano 1857.

Chapius. Recherches sur la Structure des Poils et des Follicules Pileux. Neuchatel 1860.

Chapius P, und Moleschott I. Ueber einige Punkte betreffend den Bau des Haarbalgs und der Haare der menschlichen Kopfhaut (Moleschott, Untersuchungen, 1860).

Ercolani G. B. Osservazioni anatomico-fisiologiche intorno all'organo keratogeno o generatore delle produz. cornee cutanee del corpo dei mammiferi Dom. (Giorn. di Med. Vet. fasc. 6. Torino 1861).

Eberth I. Ueber die Hautdrüsen der Lutra Vulgaris. (Zeitschr. f. Wiss. Zool. XIᵀBd. 1 H. 1862).

Ravitsch J. Ueber den feineren Bau und das Wachsthum des Hufhorns. Berlin 1863.

Schrön O. Ueber die Porenkanäle in der Membran der Zellen des *rete Malpighii* beim. Menschen 1863.

Ciaccio. Beobachtungen über die Pacinschen Körperchen aus dem Mesenterium der Katze (Centralblatt 1864).

Bizzozero. Delle cellule cigliate del reticolo Malpighiano dell'epidermide, delle mucose e dei cancroidi. Milano 1864.

Schultze. Die Stachel-und Riffzellen der tieferen Schichten der Epidermis, dicker Pflasterepithelium und der Epithelialkrebse. 1864.

Schrön O. Contribuzione alla Anatomia, Fisiologia e Patologia della Cute Umana. Torino 1865.

Thormann H. De Hominis Mammaliumque Nonnullorum Pilis, Dissertatio. Gryphiswaldiae 1866.

De Sanctis L. Considerazioni comparative anatomico-fisiologiche sulle glandule cutanee dei vertebrati. Napoli 1866.

Aubry Ch. Quelques Considérations Génér. sur la Couche de Malpighi. Thèse. Strasbourg 1866.

Larcher I. Du Pigmentum de la Peau dans les Races Humaines, et en partic. dans la Race Nègre (Journ. de l'Anat. et de la Phys. pub. par Robin et Pouchet, 4.e année, 1867).

Ciaccio. Dell'Anatomia sottile dei Corpuscoli Pacinici dell'Uomo ed altri Mammiferi, e degli Uccelli ec. (Mem. dell'Acc. R. delle Sc. di Torino. T. XXV. 1868).

Inzani G. Ricerche anatomiche sulle terminazioni nervose. Parma 1869.

Grandy M. Recherche sur les Corpuscules de Pacini (Journ. de l'Anat. etc. puplié par Robin et Pouohet. 6 e année 1869).

« Recherches sur la terminaison des nerfs cutanés chez l'homme (Journ. de l'Anat. etc. publ. par Robin et Pouchet. 6.e année 1869).

Hus M. Beiträg zur Entwicklungsgeschichte der Milchdrusen beim Menschen und bei Wiederkäuern (Jenaische Zeitschrift. Bd. VIII. 1871).

Sertoli E. Sulla terminazione dei nervi nei Peli Tattili. Milano 1872.

Jobert. Études d'Anatomie Comparée sur les Organes du Toucher chez divers Mammifères, Oiseaux, etc. (Annales des Sc. Nat. 5.e S. T. XVI. 1872).

Colosanti G. La Terminazione dei nervi nelle glandule sebacee (Ricerche fatte nel Laboratorio di Anat. Norm. della R. Univ. di Roma, pubblic. dal prof. Todaro. Roma 1873),

Duval M. Note pour servir a l'étude de quelques papilles vasculaires. (Journ. de l'Anat. et de la Phys. pub. par Robin N. 1. 1873).

Marchi. Morfologia dei peli dei Chirotteri. Milano 1873.

Thin G. On the structure of the Tactile Corpuscles (The Journ. of Anat. and Phys. etc. Nov. 1873).

Heynold. Ueber die Knaeueldrusen des Menschen (Virchow. Archiv. 1874).

Chatin I. Recherches pour servir a l'Hist. Anat. des Glandes Odorantes des Mammif. (Carnassier et Rongeurs) (Annales des Sc. Nat. 5.e S. T. XIX, 1874).

Fogliata e Vachetta. Delle ghiandole a gomitolo che si trovano nella regione plantare del cavallo e del dromedario (Giorn. d'Anat. e Fis. ec. Pisa 1875).

Piana G. P. Della struttura delle glandule a tubo e dei corpuscoli Pacinici nella superficie plantare di alcuni animali domestici (Mem. dell'Accad. delle Sc. dell'Ist. di Bologna. S. III. T. VI. 1875).

Schäffer Ed. The Structure of the Pacinian Corp. consideret wilh reference to the homologies of the several parts composing then (The Quarterly Journ. of Microsc. Sc. V. XV. 1875).

Siedamgrotzky. Ueber die am After einiger Hausthiere vorkommenden Drüsen (Archiv für Wiss. und Pract. Thierheilkunde. Herausgegeben v. Gerlach, etc. Bd 1, H. 6. Berlin 1875).

Arnstein C. Die Nerven der behaarten Haut (Sitzb. der k. Akad. der Wissensch. III. Abth. 1876).

Creighton Ch. On the development of the Mamma and of the Mammary function (The Journ. of Anat. and Phis. etc. V. XI, P. I, 1876).

Stirling W. Contributions to the Anatomy of the Cutis of the Dog. (The Journ. of. Anat. and Phys. etc. V. X. P. III. 1876).

Richiardi S. Sulla non esistenza delle Glandule di Meibomio nel Cammello (Accad. dei Lincei. Tornata del 4 Marzo 1877).

Sangster A. Observations on the Muscular Coat of Sveat-Glands. (Quarterly Journ. of. Micr. Sc. V. XVII. 1877).

Rossi A. Intorno alla terminazioni nervose nella pelle delle ali dei Pipistrelli (Rendic. dell'Acc. delle Sc. dell'Ist. di Bologna. Maggio 1878).

Moleschott I. Sull'accrescimento delle formazioni cornee del corpo umano e sulla perdita d'azoto che ne risulta. (Archivio per le Sc. Med. dir. da Bizzozero. V. III. f. III. Torino 1878).

» Sull'acqua contenuta nei tessuti cornei del corpo umano (Arch. per le Sc. Med. dir. da Bizzozero. V. III, f. 1°. Torino 1878).

Graff K. Vergleichende anatomische Untersuchungen über den Bau der Hautdrüsen der Haussäugethiere und des Menschen, mit besonderer Berück. d. Praeputialdrüsen. Leipzig 1879.

Tafani A. L'organo del tatto studiato nell'uomo ed in altri vertebrati. Firenze 1879.

Richiardi S. Note sull'Anatomia del Dromedario. Pisa 1879.

Klein E. Observations on the Structure of Cells and Nuclei. P. I, and P. II. (Quarterly Journ. of Micr. Sc. 1878-1879).

Lombardini L. Ricerche sui Cammelli. Pisa 1879.

Hoggan. Etudes sur les lymphatiques de la peau (Journ. de l'Anat. et de la Phys. etc. publié par Robin et Pouchet. Paris 1879.

Ranvier. Sur une substance nouvelle de l'epiderme et sur le procesus de kératisation du revêtement épidermique. (Compt. Rend. Ac. des Sc. Paris. Juin 1879).

» Nouvelles recherches sur le mode d'union des cellules du corps muqueux de Malpighi (Revue des Cours Scientif. de la France et de l'Étranger N.° 18, Nov. 1879).

» Terminations of Nerves in the Epidermis (Quarterly Journ Micr. Sc. 1880).

Tartuferi F. Le Glandule di Moll studiate nelle palpebre dell'uomo e degli altri mammiferi, e comparate alle tubulari cutanee (Arch. per le Sc. Med. V. IV. Torino 1880).

Ranvier. Sur la structure des glandes sudoripares (Guide du Naturaliste. 2.° An. N.° 2. 1880).

Remy Ch. Sur l'état anatomique du cuir chevelu, comparé à differents ages de la vie (Robin et Pouchet. Journ. de l'An. et de la Phys. 1880).

Renaut I. Sur les gaînes interne et externe des poils. (Comptes rendus T. XCI, N. 26. 1880).

Ranvier L. Nouvelles recherches sur les organes du tact (Comptes rendus. T. XCI. N.° 26. 1880).

Mausell M. The Membrana Propria of the Mammary Gland (The Journ. of Anat. and Phys. etc. V. XV, P. III. 1881).

Richiardi S. Intorno alle glandule tubulari del derma del Dromedario (Proc. verb. della Soc. Tosc. di Sc. Nat. Marzo 1881).

Ciniselli G. Note istologiche sull' organo dell' udito (Archivio per le Sc. Med. pubbl. da Bizzozero. T. V. f. 3.° Torino 1881).

Ex. Actis Societatis Etruscae Scient. Natur. sedem Pisis habentis — Vol. V, fasc. 2.

Pisis, Ex offic. Nistriana MDCCCLXXXII.

OSTEOLOGIA DEL PLATIDATTILO MAURITANICO

Lavoro eseguito nel Laboratorio di Anatomia comparata
della Università pisana

DAL DOTT. EUGENIO FICALBI

Scheletro cutaneo

È caratteristico dei Vertebrati che le parti solide, o produzioni scheletriche, che servono di sostegno al complesso dell'organismo, si trovino all'interno di questo. Insomma in essi si ha un *endoscheletro*. Con ciò, non si può dire che loro manchi al tutto uno scheletro esterno, chè anzi in molti si ha abbondanza grande di ossa cutanee. Evidentemente queste ossa sono sempre di origine connettiva e quindi ben differenti originariamente da quelle dello scheletro vero e proprio, che prendono il posto prima occupato da cartilagine. — Nella classe dei Rettili, le ossa dermiche acquistano grandissimo sviluppo; citerò, ad esempio, la corazza dei Coccodrilli e le sviluppatissime ossificazioni cutanee dei Cheloniani. Restringendosi ai Sauri, basta esaminare il cranio di una comune Lucertola, per rendersi conto del numero assai grande dei pezzi ossei dermici, che si aggiungono ai veri elementi endoscheletrici del capo. Questi pezzi ossei sono saldati, negli individui adulti, al sottostante vero e proprio scheletro cefalico in modo che non facile è il distaccarneli.

Nel Pladitattilo certo le ossificazioni dermiche non mancano, sono anzi abbondantissime; ma, e per il piccolo volume loro e per la loro disposizione, sono ben lungi dal costituire quell'esoscheletro che, specialmente del capo, si trova in altri Rettili e,

per citare il solito esempio, nella testa della Lucertola. Mai le ossa cutanee del Platitattilo aderiscono a quelle dell'endoscheletro. La pelle di questo animale si presenta alla sua superficie ricca di sporgenze più o meno piccole, sia simili a placchette un po' rilevate, disposte quasi a mosaico, sia sotto forma di tubercoletti, a guisa di piccoli aculei piramidali, messi in serie sulla faccia dorsale dell'animale. Ora, se noi, tolta la pelle, la facciamo un po' macerare e poi la raschiamo da ambe le sue facce per toglierne sia tutto lo strato epidermoidale, col pigmento, sia quel connettivo che vi aderisce, ridotta che l' abbiamo sottile, incolora e un po' trasparente, esaminandola al microscopio a piccolo ingrandimento vi scorgiamo un mosaico abbastanza elegante di piastrine ossee, di forma prevalentemente quadrata, o più o meno irregolarmente poligonali o rotondeggianti, che in nessun luogo fanno difetto, nè in corrispondenza delle sporgenze, nè tra esse. Queste placchette ossee sono situate nello spessore del derma e a livello dei tubercoletti della pelle si rialzano un po' dal piano cutaneo, per secondare la forma del rilievo. Fannosi più rotondeggianti in corrispondenza dei rilievi stessi. Tra loro si trova del connettivo, che le tiene ad una certa distanza. Sul capo sono più avvicinate tra loro e più irregolari di forma. Al di sopra dell' orbita vanno facendosi più grandi assai e presso a poco esagonali, come dirò. Esaminate, queste piastrine, previo assottigliamento della pelle ed altre manovre necessarie, a ingrandimenti un po' più forti, presentano la struttura istologica del tessuto osseo. Todaro così ne parla [1]: „ Nello Ascalabotes mauritanicus le placche ossee della cute del corpo sono molto piccole, alquanto distanti tra loro e disposte in serie nello strato limitante inferiore della cute. Nella cute della testa sono molto più grandi e più ravvicinate tra loro, ed occupano la massima parte dello strato inferiore „. — Nelle Figure 1, 2, 3 e 4 Tav. XIII, ho rappresentato, figurandone solo i contorni, le placchette ossee di varie regioni della cute, piuttosto ingrandite; le figure 1 e 2 sono prese dalla pelle del dorso e del ventre; la figura 3 rappresenta le placchette a livello di un rilievo del derma; la fig. 4 ci dà idea delle placchette che trovansi nella pelle del capo. — Tutte queste produ-

[1] Todaro F. — *Sulla struttura intima della pelle nei Rettili.* Pag. 31, Roma 1878.

zioni ossee si asportano in un colla cute, spellando l'animale: ciò, anche nel cranio. Lo voglio, dunque, ripetere: i piccoli nuclei ossei dermici del capo del Platidattilo sono ben lungi dal costituire uno scheletro vero e proprio di natura cutanea, che abbia riscontro con ciò che vediamo in altri Sauri.

Vero è che il Calori parlando di ossa cutanee, così si esprime per riguardo al Platidattilo ([1]): „ Ho rinvenuto nella pelle che cuopre il cranio del Geko della sostanza ossea, ed una lamella ossea nella palpebra superiore „. In altro punto poi, dopo aver accennato ad un certo ossetto lacrimale, dice ([2]). „ Ma se il lacrimale non era apparente, lo era bene il *sopracciliare,* il quale consisteva in una sottile squamina ossea compresa nella palpebra superiore „. — Certo il Calori in questi due casi non può parlare che di ossa cutanee, dal momento che dice *nella pelle* e *nello spessore della palpebra.* Ora, che sostanza ossea si trovi nella pelle che ricuopre il capo l'ho già detto ed ho aggiunto più volte che essa si trova a formare dei piccoli nuclei indipendenti l'uno dall'altro, sebbene contigui; che poi si trovi una squametta ossea cutanea nella palpebra del Platidattilo, (squametta che sarebbe il *solo* osso cutaneo craniense vero e proprio in questo animale), è ciò che non credo. Quello che da Calori fu preso per un ossetto distinto, esistente nella palpebra superiore, che nomò, non so se molto propriamente, sopracciliare, altro non è che la solita unione delle solite placchettine ossee, le quali al di sopra dell'orbita sonosi fatte notevolmente più grandi, in paragone delle altre, più spesse e più fortemente unite: rimangono, ciò non ostante, sempre tra loro individualmente distinte; hanno forma esagonale, specialmente quelle più estreme, che sono anche le più grosse e in numero di 5 o 6. Al tatto appare, invero, che esista un pezzetto d'osso nella pelle che fa sporgenza dall'orbita; ma questa parvenza cade dietro esatta osservazione. Il Calori stesso non figura, se non erro, nelle sue tavole quest'ossetto sopracciliare; segno è che a lui neppure riuscì separarlo. — Nella fig. 5 Tav. XIII, ho accennato la disposizione e la forma delle placchette ossee sopraorbitali.

([1]) Calori L. — *Sullo scheletro della Lacerta ec.* Mem. dell'Acc. delle Scienze di Bologna. An. 1858.

([2]) Calori L. — *Sullo scheletro del Platydactylus muralis.* Mem. dell' Acc. ec. An. 1859.

Riepilogando e ripetendo dirò che tutto l'esoscheletro, se pur merita questo nome, del Platidattilo è composto da piccoli e numerosissimi nuclei ossei che invadono, si può dire in tutta la sua estensione, il derma.

Scheletro interno

Nel descrivere lo scheletro interno del Platidattilo terrò l'ordine naturale. Parlerò, cioè, in prima della *colonna vertebrale* e dei metameri che la costituiscono, *le vertebre*. Quindi tratterò delle *scheletro cefalico*, o, come anche si dice, del *cranio*. Dirò in fine di tutto ciò che allo scheletro assiale sta a guisa di produzioni appendicolari, ossia delle *coste* e delle *cinture, scapolare* e *pelvica,* con i relativi *arti, anteriore* e *posteriore.* — Considererò, come è ovvio a immaginarsi, l'animale in positura orizzontale e vi distinguerò una faccia ventrale, o inferiore, una dorsale, o superiore, una laterale destra, una laterale sinistra. A queste facce, che si considerano idealmente perfette, mi riferirò sempre nella descrizione dei singoli pezzi scheletrici, senza ulteriori spiegazioni.

Nella nomenclatura delle varie ossa, sia del cranio, sia del resto dello scheletro seguirò, per quanto posso, Huxley e Gegenbaur, negli ultimi loro libri.

1. Colonna vertebrale.

In tutta la colonna vertebrale del Platidattilo mi sembra razionale distinguere tre porzioni, o, come si dice, regioni: una *presacrale,* (cervico-dorso-lombare), comprendente il collo ed il tronco; una *sacrale,* (iliaca), comprendente le vertebre che si articolano colle ossa del bacino; ed una *postsacrale,* (coccigea), della quale fa parte la coda. Ciò può farsi in moltissimi Rettili.

Non si può dire con precisione qual sia in complesso il numero delle vertebre di tutta la colonna spinale del Platidattilo, perchè le vertebre stesse, in special modo le postsacrali, sono ora più ora meno numerose: tuttavia accennerò che ne ho contate da 56 a 61 dall'atlante all'ultimo cilindretto osseo della coda. — La regione presacrale comprende *in generale* 26 vertebre; dico *in generale,* perchè ho trovato che il loro numero può

variare. Nello scheletro di 6 Platidattili ho osservato che 4 presentavano 26 vertebre presacrali, 2 ne presentavano 27. Ciò una volta di più mostra quanto variabile sia il numero delle vertebre nei Rettili, anche in regioni della colonna spinale, nelle quali altri Vertebrati dimostrano costanza grande di numero, negli individui di una singola specie. In conclusione si può ammettere che il numero delle vertebre presacrali sia 26. Calori pure dice che il numero di esse è 26; così il Blanchard, dal Calori citato. — La porzione sacrale è composta di due sole vertebre, il qual fatto è consueto nella maggioranza dei Sauri. Ciò non pertanto, alcuni Lacertiliani ci mostrano un sacro composto di tre vertebre; ora in un Platidattilo io ho trovato una tendenza a raggiungere questa conformazione: di fatto in questo individuo alla costituzione del sacro prendono parte due vertebre e mezza; l'ultima vertebra presacrale, cioè, dal suo lato destro manda un lungo processo trasversale, che, a guisa di quelli delle reali vertebre sacrali, va a far parte della sinfisi sacroiliaca destra. Questo individuo ha, compresa quella che descrivevo, 27 vertebre presacrali. — La regione postsacrale, come ho detto, è composta di un numero indeterminato di vertebre; fatto questo comune agli animali forniti di lunga coda. In media si può ammettere che ne esistano poco più, poco meno di 30. Ne ho contate fino a 33.

Parlato del numero, vengo a dire della conformazione prima tipica, poi speciale delle singole vertebre. Non intendo certo di entrare in teorie; parlo dal solo punto di vista dell'anatomia descrittiva. — La vertebra tipica del Platidattilo consta di un *corpo* o di un *arco,* che sorge ai lati di questo e si dirige in sopra, in modo da circonscrivere un foro cordiforme ossia presso a poco triangolare; è questo l'*arco neurico.* — Il corpo è appena schiacciato d'alto in basso: del resto sarebbe cilindroide; presenta nella sua convessità inferolaterale un solco a guisa di lieve strozzamento centrale. Le sue facce, anteriore e posteriore, (colle quali le singole vertebre stan tra loro a contatto), quasi circolari, sono concave: dunque il corpo è biconcavo o, come pur si dice, *amficele.* — L'arco neurico è formato quasi direi a V, le cui branche si saldano ai lati del corpo, *(peduncoli vertebrali),* e il cui apice si proietta più o meno in alto, come *apofisi spinosa* o *neurospina.* Dal margine anteriore e posteriore delle

due branche dell' arco parte un processo o un' apofisi: sono dunque in tutti quattro processi, due anteriori, due posteriori, diretti sempre orizzontalmente; i due anteriori, *(prezigapofisi)*, presentano nella loro faccia dorsale una superficie articolare, i due posteriori, *(postzigapofisi)*, presentano questa superficie alla loro faccia ventrale: articolandosi tra loro le varie vertebre, le faccette delle prezigapofisi combaciano con quelle delle postzigapofisi: dirò che le faccette delle prime sono incavate da una scissura angolare, quelle delle seconde sono fatte a cuneo, in modo da potersi insinuare precisamente nelle precedenti. Lo stesso arco neurico, in prossimità del suo attacco coi lati del corpo vertebrale, presenta ad ambo i lati una lievissima sporgenza, accenno di una *apofisi trasversa*, che può terminare in una faccetta articolare, alla quale si attacca la costa. I peduncuIi vertebrali, sia anteriormente che posteriormente, presentano al loro margine una smangiatura; quando le varie vertebre sono in contiguità, per l' opporsi di due smangiature si viene a costituire un foro, che è il *foro di coniugazione;* questi fori sono assai ampii nei loro diametri. — Tale la forma fondamentale della vertebra nel Platidattilo. Dirò che negli individui giovani, quantunque ben sviluppati, la vertebra risulta di tre pezzi separati; un corpo e le due metà dell' arco, separabili, ma articolantisi nel punto ove corrisponde la neurospina. — Nelle figure 6 e 7, Tav. XIII, vedonsi due vertebre, una raffigurata di lato, una di fronte; in esse: *a* è il corpo, che si vede concavo nella fig. 7, *b* la prezigapofisi, *b'* la postzigapofisi, che non possono vedersi nella fig. 7, *c* la neurospina; nella fig. 7 è ben visibile il complesso dell'arco neurico, e il foro vertebrale cordiforme.

Parlo ora delle modificazioni che più o meno subiscono alcune singole vertebre. — La prima vertebra, o *atlante,* non ha, come di solito nei Vertebrati, corpo, ma è composta come di due archi riuniti per le branche loro: è anuliforme. Risulta formata di tre pezzi, uniti abbastanza tenacemente tra loro, ma separabili. Uno di questi, il più massiccio, è inferiore e costituisce l' arco inferiore dell' atlante; gli altri due, che sono l' arco neurico, formano insieme uniti, l' arco superiore dell' atlante: si articolano ai lati col pezzo inferiore, e in alto, là ove corsisponder deve il processo spinoso, tra loro. Sia anteriormente che poste-

riormente l' atlante presenta un' ampia superficie articolare. Ambedue queste superficii invadono tutto il pezzo inferiore e porzione dei superiori. Sull' anteriore di queste faccette ruota il condilo del cranio, per la posteriore l'atlante ruota sulla faccia anteriore della seconda vertebra, facendosi perno del processo odontoideo di questa. L' atlante non ha prezigapofisi; presenta due processi diretti indietro e un po' lateralmente, che non presentano superficie articolare alcuna. — La Fig. 8 Tav. XIII, rappresenta l'atlante osservato per la sua faccia anteriore: visibili sono i tre pezzi costituenti. — La seconda vertebra o *asse* o *epistrofeo*, è massiccia anzi che no. Presenta alla parte anteriore del suo corpo ben sviluppato il processo odontoideo, che si insinua tra le due branche del pezzo inferiore impari dell' atlante, unite tra loro da un ligamento in modo da circonscrivere un foro perfetto. Questo processo odontoideo, che, come da tutti si sa, in altro non consiste che nel nucleo di ossificazione del corpo dell' atlante, che va ad unirsi, invece che con gli elementi della propria, con il corpo della vertebra susseguente, può separarsi negli individui giovani dal corpo dell' epistrofeo, ed allora, si vede se non mi sono ingannato, come la sua faccia in contatto coll' epistrofeo stesso sia, come di solito, concava. Pur mi è sembrato che il corpo della seconda vertebra, staccato che ne sia l' osso odontoide, si presenti amficele. Anteriormente il corpo di questa vertebra, intorno all' attacco dell' apofisi, presenta una superficie articolare, nella quale riposa la corrispondente posteriore dell' atlante. Il corpo stesso mostra nel suo mezzo il solito leggero solco trasversale, accenno di uno strozzamento centrale. Una lieve apofisi unciforme, diretta dall' avanti all' indietro, sorge dal margine anteriore dello strozzamento: si trova essa, come è evidente, alla faccia ventrale del corpo della vertebra, e sembra originarsi ove l' apofisi odontoide si innesta nell' epistrofeo. Non si riscontra apofisi trasversa e faccetta articolare per la costa. Mancano, si può dire, le prezigapofisi, sono sviluppate le posteriori di queste apofisi. — Nella terza vertebra appare evidente la sua natura amficele; una parvenza di apofisi trasversa non si può negare, sebbene non presenti faccetta articolare alcuna. Sono sviluppate e le prezigapofisi e le postzigapofisi. — Nella quarta, quinta, sesta, settima e ottava vertebra la rudimentale apofisi trasversa presenta la

faccetta articolare per la costa; tale faccetta è lineare d'alto in basso, specie nelle prime tra queste vertebre; quasi invade tutto il peduncolo vertebrale. Più sviluppata che nelle precedenti vertebre si fa la neurospina nella ottava. — Dalla nona fino all'ultima vertebra presacrale si hanno caratteri fondamentalmente uguali; se non che la neurospina, lunga assai nelle prime, si riduce nelle ultime tra queste vertebre. Altra differenza si riscontra tra alcune ed altre di esse per la rudimentale apofisi trasversa e per la faccetta articolare che la termina. Apofisi trasversa con faccetta (non più lineare, ma accorciata assai), si nota fino alla 23.ª e qualche volta 26.ª vertebra, perchè fin lì arrivan le coste. Le ultime vertebre presacrali sfornite di costa, hanno appena sviluppata, se pur non ne difettano, l'apofisi trasversa, già di per sè sempre rudimentale. Tuttavia in qualche caso la si vede.

Come ho ridetto, la porzione sacrale della colonna consta di due vertebre; sono esse non anchilosate tra loro, ma separabili come le altre, per il che non è da parlarsi di un vero e proprio *osso sacro*. Vi si nota la forma tipica che ho descritto, ma modificata alquanto. Il corpo è raccorciato: la neurospina brevissima: le prezigapofisi e le postzigapofisi sono pure assai corte. La particolarità maggiore è nella apofisi trasversa, la quale assume enorme sviluppo ed al suo apice presenta una assai ampia superficie articolare per l'osso ileo: la apofisi trasversa della seconda vertebra è un po' meno robusta, sebben sempre cospicua, e pur essa fa parte della sinfisi sacroiliaca. Nella sua parte media Calori vi descrisse un foro ch'io, a dir vero, non ho osservato. — Nella Fig. 15, Tav. XIV, che rappresenta una veduta d'insieme dello scheletro decomposto, le vertebre sacrali sono rappresentate in 5 e 6.

Le prime cinque vertebre della porzione caudale hanno corpo breve, breve neurospina, e, come le due sacrali, posseggono ben sviluppate le apofisi tsasverse. Esse dalla prima alla quinta van, però, sempre gradatamente riducendosi, e quest'ultima le ha gracili e poco lunghe. Sempre si proiettano lateralmente ed anche un po' in basso. Alcune particolarità non sono da tacersi circa alla quinta vertebra postsacrale. La neurospina si può dire scomparsa in essa: questa neurospina, fondendosi, quasi direi, con le postzigapofisi viene a costituire un processo mediano di-

retto presso a poco quasi orizzontalmente indietro, che va ad insinuarsi in uno spazietto a guisa di forchetta che rimane tra le prezigapofisi della vertebra susseguente. — Nella Fig. 15 Tav. XIV le prime cinque vertebre postsacrali sono rappresentate da 7 in giù. Peculiari per conformazione si fanno le vertebre caudali a cominciar dalla sesta. Primo fatto che dà in occhio è questo: che acquistano, complessivamente, considerate, una forma cilindroide e che sono molto più allungate, longitudinalmente, delle precedenti. Osservate più attentamente si notano le seguenti particolarità: il corpo è sempre biconcavo: le apofisi trasverse possono considerarsi scomparse: l' arco neurico non presenta neurospina, e, allungandosi come tutta la vertebra, si è ridotto in guisa da costituire, unitamente al corpo della vertebra, una specie di cilindro vuoto: l' arco così ridotto, alla sua parte posteriore si prolunga in un processo articolare, alla anteriore presenta una forchetta costiuita dalle ridotte prezigapofisi; il processo posteriore della vertebra è, in fondo, una fusione delle postzigapofisi: si insinua, articolandovisi, nella forchetta della vertebra susseguente: nelle vertebre più vicine all' estremità della coda anche questo modo di articolazione si riduce di potenza: tra vertebra e vertebra esiste, nei margini dell'arco neurico, sempre la solita smangiatura costituente il foro di coniugazione: smangiatura e foro si riducono a misura che ci si avvicina all'estremo caudale. Il curioso, però, in tali vertebre, è questo; esse risultano composte di due pezzi, come se fossero segate in due porzioni, anteriore e posteriore, al loro terzo anteriore. In altre parole, ciascuna vertebra è composta come di due vertebre, delle quali la posteriore è più lunga di circa due terzi della anteriore. Nel punto di questa divisione la vertebra presenta sia il corpo, sia l'arco neurico sottilissimi nel loro spessore. L'unione della porzione anteriore colla posteriore è debolissima: le due superfici di troncatura stanno a contatto tra loro, contatto che è aumentato da un minuto cercinetto a guisa di piccolo rialzo. — Nella figura 9 Tav. XIII è rappresentata una di tali vertebre caudali: *a* rappresenta il pezzo anteriore, *b* il posteriore, *c* è la forchetta costituita dalle prezigapofisi, *d* l'insieme delle postzigapofisi; si vede come la vertebra abbia assunto una forma cilindroide allungata. Nella Fig. 15, Tav. XIV possono vedersi altre di queste vertebre. — Si potrebbe, per avventura, dimandare perchè

i due pezzi nei quali è divisa una vertebra non sono da considerarsi come due vertebre. Per molte ragioni facilmente si può metter da banda questa interpetrazione. Ne rammenterò due o tre. Il corpo, in corrispondenza della soluzione di continuità, non presenta la caratteristica concavità delle sue facce articolari, concavità che si osserva invece nella faccia anteriore di uno e nella posteriore dell' altro dei due pezzi; facce queste che sono le vere della vertebra completa. Le già descritte apofisi articolari, con le loro superfici di contatto, hanno la loro sede all' estremo anteriore di uno e a quello posteriore dell' altro dei due pezzi. I ligamenti vertebrali sono soltanto tra vertebra e vertebra e non tra i singoli due pezzi di queste. Certe speciali ossa, dette *archi sottocaudali,* si trovano alla loro sede ordinaria, cioè tra l' intervallo di due reali vertebre, e non tra quello dei due pezzi. — Tutti sanno con quale grande facilità prendendo non solo dei Platidattili, ma anche altre Lucertole per la coda, questa si spezzi ed il moncone rimanga, agitandosi, tra le mani: il vedere Lucertole scodate, (o con coda rigenerata, perchè essa può riprodursi, asportata che sia), capita ad ogni passo. Or bene, causa di sì facile rottura è appunto la conformazione speciale delle vertebre caudali, conformazione non soltanto propria al Platidattilo, ma a molte lucertole. Dicevo poco fa che l'unione dei due pezzi di ogni vertebra è debolissima: infatti a costituirla non concorrono speciali ligamenti, sibbene quasi il solo periostio: i tessuti circostanti, ricchi, come sono, di grasso, ben poca resistenza presentano; da ciò ci viene a sufficenza spiegata la facilità di rottura della coda in questi animali. Dirò che, avendo osservato in molti casi, in qual luogo la rottura si era praticata, mai ho trovato che fosse avvenuta tra una vertebra e l' altra, sibbene sempre tra i due pezzi di una istessa vertebra. In tutti, (forse eccettuati uno o due), i Platidattili che ho anatomizzati ho trovato sempre che la coda si era rotta alla metà della 6.ª vertebra caudale, vertebra che è la prima a presentare la soluzione di continuità della quale sono andato parlando. — Questa divisione trasversale delle vertebre postsacrali di molte lucertole fu per la prima volta ben descritta dal Cuvier, poi rimessa in vista da Hyrtl. Così si esprime Cuvier [1]:

[1] Cuvier G. — *Recherches sur les ossemens fossiles.* Tomo X, pag. 73, 74. Paris 1836.

„ Una particolarità che ci sembra avere un grande interesse è che una grande parte delle vertebre caudali delle ordinarie Lucertole sono divise verticalmente nel loro mezzo in due porzioni, che si separano moltissimo facilmente, più facilmente assai di quello che non farebbero due vertebre al punto di loro articolazione, per la ragione assai semplice che la articolazione è complicata e formata da più apofisi e rafforzata da ligamenti, mentre che la soluzione di continuità non è ritenuta che dal periostio e dai tendini dei muscoli circostanti. — È probabilmente a causa di questa particolarità che la coda delle lucertole si rompe tanto facilmente „. -- Le vertebre caudali, con i caratteri che ho descritto, si conservano tali fino alla 20ª o circa; da questo punto si semplificano grandemente. Per prima cosa cessano di esser divisibili in due pezzi: ciò non ostante, questi due pezzi stessi sono sempre visibili, sebbene tra loro saldati più o meno tenacemente. Al punto di loro unione si nota un cercinetto sporgente, corrispondente alla solita specie di strozzatura di tutto il cilindro vertebrale. L'arco neurico va sempre riducendosi e si converte in una cresta longitudinale nella vertebra. Il suo lume si restringe gradatamente; tuttavia si conserva pervio fin molto in là nelle estreme vertebre. Il lume stesso presenta un rimpicciolimento e forse nelle ultime vertebre un otturamento perfetto, in corrispondenza del punto di unione dei due pezzi saldati, dei quali risulta composta la vertebra. Inutile che dica che gradatamente scemano i processi articolari e i fori di coniugazione. — Le ultime tre o quattro vertebre caudali sono semplici cilindretti ossei e l' ultimo vestigio di vertebra è un nucleetto osseo di estrema piccolezza.

Con quello che ho detto non ho terminato di parlare di tutto ciò che si riferisce alla colonna vertebrale. Devo descrivere alcune peculiari parti che pur in essa si trovano. Sono: un vestigio dell' antica corda dorsale embrionaria; certi speciali ossetti che si trovano sotto alle vertebre, al punto di loro unione reciproca, fino alle prime caudali, e certi archi, che dal punto ove terminano i rammentati ossetti, situati nel loro posto istesso, giungono fino, quasi, all' estremo della coda. — Ho detto che le vertebre del Platidattilo sono amficeli; per questo, quando due vertebre si articolano, rimane tra i due corpi una cavità biconica. È in questa cavità che si trova una sostanza speciale, che

è appunto un avanzo della embrionale notocorda, scheletro primitivo, come si sa, di tutti i Vertebrati, sia considerando la cosa dal punto di vista ontogenetico, sia da quello filogenetico. — Se si esamina una colonna vertebrale di Platidattilo per disotto, ossia se ne esaminiamo la faccia ventrale, si vede che, in corrispondenza dell' unione di un corpo vertebrale coll' altro, si trova uno speciale ossettino, il quale serve come di tratto di unione tra una e altra vertebra (vedi la Fig. 10, Tav. XIII). Tra l'atlante e l'epistrofeo soltanto manca uno di quest'ossettini separati, mancando il corpo dell' atlante: potrebbe esso essersi fuso con le soprastanti ossa, come il corpo dell'atlante, (odontoide), si è fuso con quello dell' epistrofeo? I primi sei di questi ossetti, che chiamansi *ossetti sottovertebrali*, sono uncinati: presentano, cioè, ciascuno una cresta ad uncino che si dirige in avanti: questa cresta va gradatamente scemando dal 1.° al 6°. Dopo le prime sei vertebre, gli ossicini in parola perdono la apofisi loro e acquistano l' apparenza di placchette ossee un po' arcuate, quasi quadrate, più lunge nel senso trasversale. Tali si conservano fino all'intervallo tra la 2.ª e la 3.ª vertebra postsacrale; da questo punto in là essi cessano e al loro posto, cioè sempre al punto di articolazione tra l' uno e l' altro corpo vertebrale, e sempre nella faccia ventrale della colonna, compariscono altri elementi. — Sono questi degli speciali archi ossei, a guisa di triangolo, la cui base aderisce al punto di articolazione, o intervallo, di due corpi vertebrali e il cui vertice è diretto in basso. Chiamansi *archi subcaudali:* sono i *chevron bones* degli Anatomici inglesi. A misura che ci avviciniamo alla estremità della coda si riducono di grossezza e di costituzione, sempre, però, conservando il loro posto. Prima cominciano a perdere il loro terzo lato, o base, col quale aderiscono all'intervallo intervertebrale e, ridottisi in forma di V, vi aderiscono solo con le estremità libere delle branche, riunite tra loro da un tessuto non ossificato. Le branche istesse, rimpiccolendo via via, finiscono per rimanere come due nucleetti ossei separati; ciò nelle ultime vertebre caudali: nell' intervallo delle tre o quattro estreme non esistono, a quanto mi pare. — La Fig. 11, (Tav. XIII) rappresenta uno tra i primi archi subcaudali. — Al vedere come questi archi subcaudali tengono lo stesso posto degli ossetti subvertebrali e cominciano al cessare di quelli, pensai che

potessero gli uni e gli altri avere lo stesso valore morfologico: a questa opinione mi confortava il fatto che in un caso trovai quasi uno stato transitorio tra gli uni e gli altri; difatto tra i primi archi subcaudali pervii e gli ultimi ossetti sottovertebrali, e più precisamente nell'intervallo tra la 3.ª e la 4.ª vertebra postsacrale, eravi non un arco, ma un ossetto sottovertebrale, a mezzo al quale nasceva una apofisi lunga quanto gli archi subcaudali, ma impervia. Non oso, però, sostenere queste vedute, perchè occorrono ulteriori fatti per appoggiarle.

Circa a uno sguardo complessivo sulla colonna vertebrale dirò che da cima a fondo essa è tutta diritta: la maggiore sporgenza delle apofisi spinose si ha in corrispondenza delle coste, che si uniscono allo sterno; apparenza peculiare dànno alla colonna le apofisi trasverse delle due vertebre sacrali e delle prime cinque postsacrali, che tutte sono lunghe, ma gradatamente diminuenti da vertebra a vertebra; gli archi subcaudali poi costituiscono una specie di canale interrotto, passaggio di vasi.

2. Scheletro cefalico.

Prima di entrare a descrivere lo scheletro cefalico del Platidattilo voglio, qui nel contesto istesso del libro, render grazie al Prof. Giovanni Baraldi, insegnante nella pisana Università, che nel cranio vertebrato (per tacere di altro) ho avuto, per mia fortuna ed onore, a Maestro. Quanto dei cortesi e pazienti ammaestramenti suoi gli sia grato, non sto a dire. Dirò solo che rara fortuna considero l'esser stato indirizzato a studiare da quest' uomo, che, per quanto non sia di quei che amano mettersi in evidenza, i cultori della anatomia conoscono e stimano qual valente zootomico. Mi auguro che lungamente mi continuino i suoi insegnamenti. — Resegli le dovute grazie, proseguo. Adopro di preferenza l' espressione „ scheletro cefalico „ e non „ cranio „, perchè la prima è infinitamente più esatta e non richiama alla memoria la infondata divisione tra *cranio* e *faccia* dell' anatomia descrittiva dell' uomo. A questa divisione affezionatissimi sono i Medici; con tutto ciò, essa è priva di ogni fondamento, sia considerata dal punto di vista fisiologico, sia da quello dell' anatomia comparativa, sia da quello embriologico. In anatomia medica la si protegge dicendo che è comoda per le descrizioni.

Veramente non me ne sono mai potuto convincere. Per scheletro cefalico in Anatomia comparata si intende trattarsi di tutti quelli organi di sostegno che si trovano all'estremità anteriore dello scheletro assiale, notocorda o colonna vertebrale, e che fanno da astuccio all' encefalo e sostengono gli organi di senso specifico, e servono di armatura alle prime porzioni dell' apparecchio digestivo, non che, nei Vertebrati più inferiori, sostenere speciali arcate vascolari. In questa definizione rientra tutto, compreso l'apparecchio viscerale, che dello scheletro cefalico è parte integrante. — Quando userò la parola *cranio,* intenderò ch' essa sia sinonimo di scheletro cefalico.

Non parlo della distinzione delle ossa cefaliche in connettive e cartilaginee, nè, nella mia descrizione del cranio, sto a dividerlo in segmenti. Per descriverlo, comincio dalla parte posteriore di esso, da ciò, che, cioè, si trova intorno al foro occipitale, e vengo in avanti. — Intorno al foro occipitale si trovano quattro ossa, alcune mediane e simmetriche, altre laterali e assimetriche: di esse uno è superiore, uno inferiore, due laterali; sono: *il sopraoccipitale, il basioccipitale, gli esoccipitali.*

Il basioccipitale si articola ai suoi lati con gli esoccipitali, e questi, in alto, ai lati del sopraoccipitale; così, tutti e tre questi ossi circoscrivono come un anello o un gran foro, che è il *foro occipitale.* Le articolazioni fra queste ossa fannosi per sutura. — Riguardo alla forma, il basioccipitale è quasi triangolare; il sopraoccipitale è quasi arciforme; gli esoccipitali presentano un corpo e una apofisi: il corpo è irregolarmente cuboide, la apofisi, diretta lateralmente, dicesi *apofisi parotica.* — Osservando sia il sopraoccipitale, come gli esoccipitali isolati vediamo che in essi si trova porzione della cavità ossea dell'organo dell' udito: su ciò tornerò tra poco. — Alla base del foro occipitale trovasi il *condilo,* col quale tutto l' insieme dello scheletro cefalico poggia sull' atlante; dirò che alla costituzione di questo unico condilo, avente, presso a poco, la forma di ferro di cavallo, concorrono tre ossa: il basioccipitale vi concorre per due terzi e ne forma la parte mediana, gli esoccipitali per un terzo ciascuno e ne costituiscono le parti laterali.

Seguitando avanti, troviamo altre ossa, delle quali, come al solito, alcune pari, altre impari; sono esse: *il basisfenoide, i prootici, i parietali;* e, oltre queste, *gli squamosi, le staffe.*

Il basisfenoide vien subito dopo il basioccipitale, col quale costituisce la base della cavità encefalica, e con esso si articola per sutura. Sopr' esso troviamo lateralmente i prootici, che vengono in seguito agli esoccipitali e si articolano con questi e con il basisfenoide, sempre per sutura. I parietali sono due grandi ossa piatte che cuoprono tutte, quasi, le già rammentate. Non giungono ad articolarsi, indietro, col sopraoccipitale; ma tra esso e i parietali rimane uno spazio chiuso da tessuto fibroso. Si articolano invece, ricuoprendoli, con gli esoccipitali e i prootici. Ciò fanno non per sutura, ma mercè ligamenti connettivali. Si articolano pur tra loro, a mezzo di tessuto fibroso, costituendo una sutura centrale anteroposteriore, detta *sutura sagittale.* — Il basisfenoide è pianeggiante, e presenta due processi laterali, detti *processi basipterigoidei,* che vanno ad articolarsi con gli ossi pterigoidi. I prootici presentano un corpo e un' apofisi diretta un po' in avanti ed in alto: nel corpo si trova porzione della cavità ossea dell' organo dell' udito. I parietali, vôlta della cavità encefalica, han forma quadrilatera; se non che presentano al loro angolo posteriore esterno una lunga apofisi o *processo parietale.* — Sotto il processo parietale si articola un piccolo osso in forma di scheggia lineare, (presentante una superficie articolare al suo estremo posteriore per l' osso quadrato); tali ossa, uno per lato, sono gli squamosi. — Tra il prootico e l'esoccipitale (sua porzione opistotica), si trova un foro, *finestra ovale,* che conduce nella cavità ossea dell' organo uditivo, fôro che è otturato da un ossicino: tali ossetti, uno per lato pur essi, sono le staffe o *columellae auris;* han forma di colonnetta e sono minutissime; l' estremo loro, che guarda la finestra ovale, è slargato, come il capo di un chiodo, l' altro si continua in un piccolo ammasso di cartilagine. La staffa è l' unico *ossicino dell' udito* nel Platidattilo, come nel resto dei Rettili, negli Uccelli, ec.

Ho detto che nel prootico si trova porzione della cavità interna dell' organo uditivo e che, di essa, parte pur trovasi negli esoccipitali e nel sopraoccipitale. Su ciò non è male fermarsi un pocolino e farvi sopra alcune considerazioni. — Nell'embrione vertebrato la regione del primitivo cranio che si trova là ove stan formandosi gli organi interni dell' udito, o la regione otica, composta in prima dal mesoderma, risulta poi co-

stituita da un ammasso di tessuto cartilagineo, e racchiude il primitivo organo acustico, (risultante *ab initio* da un diverticolo rientrante dell' ectoderma), col nome di *capsula periotica.* Quando avviene la ossificazione del cranio, nei Vertebrati, nei quali esso è ossificato, nella cartilagine della capsula periotica si *ha tendenza* allo stabilirsi di tre centri di ossificazione, che, nei più dei Vertebrati, si stabiliscono di fatto: uno anteriore, o centro *prootico,* uno superiore, o centro *epiotico,* uno posteriore, o centro *opistotico.* Questi tre nuclei ossei si trovano all'intorno della cavità acustica profonda e corrispondono alla situazione dei tre canali semicircolari. — Ciò premesso, veniamo al caso nostro. Dissi e ripetei che tanto il sopraoccipitale, quanto gli esoccipitali contengono parte della cavità uditiva: perchè ciò? perchè il centro di ossificazione epiotico e quello opistotico, invece di serbarsi indipendenti e costituire respettivamente un *osso epiotico* e un *osso opistotico,* sonosi fusi, collo svilupparsi dell'animale, con i vicini sopraoccipitale e esoccipitali; di modo che il sopraoccipitale è costituito di tre entità ossee, o tre porzioni: una soprarccipitale vera e propria e due epiotiche; gli esoccipitali di due entità ossee, o porzioni, per ciascuno: una esoccipitale e una opistotica. Ciò, oltre che nel Platidattilo, avviene in molti Rettili e negli Uccelli, per citar due classi sole. — Tutto quello che brevemente sono andato dicendo, fu, nel cranio vertebrato, con mirabile chiarezza di vedute esposto molti anni or sono da quel sommo Maestro che è Tommaso Enrico Huxley, i cui lavori segnano epoca nella storia dell' Anatomia. Non solo nei Vertebrati inferiori egli ammise che la ossificazione delle capsule periotiche avvenisse per tre centri distinti, ma questo principio estese anche ai Mammiferi, e per conseguenza al Mammifero uomo. Nelle sue *Lectures on the elements of comparative anatomy,* stampate a Londra nel 1864, e precisamente alla *Lecture VIII, The developement of the human skull,* richiamò Egli alla memoria degli Anatomici ciò che Kerckring aveva detto nel 1670 sullo sviluppo del temporale, nella sua *Osteogenia foetuum,* e quello che nel 1735 aveva ammesso Canebohm nel suo *Tractatus de aure umana.* Dopo considerazioni molte, Egli, confermando l'asserto dei su citati Autori, venne ad ammettere che la porzione „ petromastoidea „ dell'osso temporale umano, (che inizialmente è costituita dalle capsule periotiche), si ossificasse per tre centri

speciali, ai quali dette i nomi che più sopra io ho detto. Riportò anche, nel suo libro, quattro figure di cranii di feti, che mostar devono la verità del suo asserto. Il principio ammesso da Huxley per tutti indistintamente i Vertebrati a cranio ossificato fu accettato da molti. Il Flower nella sua *Osteology of the Mammalia* (1), a pagina 111, dice „........ Nell' ammasso cartilagineo si formano diversi centri di ossificazione: tre chiamati respettivamente prootico, epiotico, opistotico nel cranio umano da Huxley ed altri; ma il loro processo di formazione non è stato ancora accuratamente studiato negli altri mammiferi „. Parker e Bettany nel loro bellissimo libro sul Cranio (2) là dove parlano del cranio dei Mammiferi (e per lo sviluppo di questo pigliano a esempio il cranio del porco) ammettono che le capsule periotiche cartilaginee si ossifichino per i tre soliti centri: „ The proper periotic bones are now distinct. The *prootic* is an endosteal patch surrounding the meatus internus, lying under the fore part of the cochlea and estending superoposteriorly to the junction of the anterior and posterior canals: externally it is seen above and in front of the fenestra ovalis. The *opisthotic* is on the under surface of the capsule behind, and covers the most bulbous part of the cochlea below: one of its processes lies between the fenestra ovalis and the fenestra rotunda close in front of the head of the stylohyal cartilage. The *epiotic* centre is at present but a small scute *above* the head of the latter cartilage and below the hinder end of the tegmen tympani or pterotic ridge (pag. 293) „. E più oltre, (pag. 295): „ The three periotic centres have completely ossified the capsular cartilage, and coalesced with one another „. Riguardo al cranio umano i distinti Autori dicono, (pag. 308): „ The periotic capsule ossifies late, by three centres: the prootic.........., the opisthotic........, the epiotic....... „. Come si vede, il pensare di Huxley ha trovato largo appoggio e numerosi seguaci, ed è ciò naturale, quando si pensi all'autorità del Maestro. Ma sono eglino, Huxley e gli altri, nel vero? Ecco una domanda alla quale, considerando coloro che affermano, si riman perplessi a rispondere. Tuttavia è uopo dire che le vedute di Huxley sono rispondenti al vero, circa i Vertebrati inferiori ai Mammiferi, ma non

(1) Flower. — *An introduction to the osteology of the Mammalia.* London 1876.
(2) Parker and Bettany. — *The morphology of the skull.* London 1877.

sembrano tali per questi ultimi. L' osservazione dimostra che nei Mammiferi, e quindi anche nell' uomo, le capsule periotiche, o, meglio, la porzione petromastoidea del temporale hanno un sol punto di ossificazione. Ciò con mirabile esattezza puoi trovare asserito dalle ricerche di Baraldi, esposte nella sua „ Craniogesi dei Mammiferi „ (1). Dunque nelle capsule periotiche, sebbene sia tendenza allo stabilirsi di tre centri di ossificazione, questi non in tutti i Vertebrati si stabiliscono realmente: nei Mammiferi bisogna ammettere che sia avvenuta, fino *ab initio,* la fusione loro in un unico centro. — L' argomento sul quale sono andato in questa mia digressione parlando, da molti è stato toccato, non da tutti, però, con esattezza e precisione di vedute compreso. Ho, per esempio, tra mano un lavoro del Dott. Amadei (2), lavoro nel quale si trova questo periodo: „ Le parti petrosa e mastoidea dell' osso temporale dell' anatomia umana si formano negli animali per la fusione delle *capsule periotiche,* che costituiscono il *prootico,* l' *opistotico,* e l' *epiotico* „. Veramente qui si mostra non molta chiarezza di idee, ed io non comprendo che cosa l'Autore abbia voluto dire: certo è che non ha detto bene. Dopo ciò afferma che è indotto a credere che negli animali la parte petromastoidea derivi costantemente da un' unica massa ossea originaria. Di quali animali si parla? Se di tutti i Vertebrati, ripeterò che in quelli sotto i Mammiferi le capsule periotiche si ossificano per tre centri; ma Egli dice dei soli animali Mammiferi e dell' animale uomo, ed ha ragione. Rimarcate queste inesattezze, mi affretto a far notare come l'Amadei, con grande precisione ed in bella maniera, porta nel suo libro i resultati di esatte osservazioni proprie, dalle quali emerge, come io pure più sopra ho ammesso, che nell' uomo la parte petromastoidea del temporale si ossifichi per un unico centro. — Ma come si spiegano, mi si dira, le figure date, per citarne uno, da Huxley? Come bene mi faceva notare Baraldi, le figure date dall' illustre Anatomico inglese possono spiegarsi, ammettendo che abbiano per causa una imperfezione nel preparato; di fatto, levata la pelle in un cranio di feto di circa cinque mesi e messa

(1) Baraldi G. — *Alcune osservazioni sull' origine del cranio umano e dei mammiferi.* Mem. dell'Acc. Medico-Chirurgica di Torino. Anno 1872

(2) Amadei G. — *Il processo paroccipitale e la pars mastoidea del temporale dei Mammiferi nell' uomo.* Arch. p. l'Antrop. Vol. X, Fasc. 2.

allo scoperto la cartilagine petromastoidea, appariscono tre nuclei ossei distinti, come precisamente appare dalle figure di Huxley. Togliendo via tutta la cartilagine che si trova tra questi nuclei o lasciandola macerare fino alla sua completa distruzione, si vede evidentemente che, nelle parti profonde, i tre nuclei si fondono, in qualsivoglia età del feto, in uno solo. Ciò, come dicevo, mi fece notare Baraldi, e ciò vide pure Amadei. — Riassumendo, dunque, ripeterò che mentre i tre centri ossei costituenti parete alla cavità acustica trovansi distinti nei Vertebrati ovipari, (o, due almeno, per tutta la vita: Chelonii ad esempio; o nei primi periodi dello sviluppo soltanto: Uccelli ec.), sono sempre fusi, fin dall'iniziarsi dell'ossificazione, in un unico centro, che pur tuttavia contiene tre entità ossee distinte, nei Mammiferi. — Esaurita la digressione torno all'argomento.

Tutte le ossa, che, nella mia descrizione, ho fino a qui rammentate, possono vedersi nella fig. 15 (Tav. XIV), distinte l'una dall'altra, e nelle fig. 12 e 13, (Tav. XIII), (che rappresentano il cranio non decomposto, privato della mandibola e dell'ioide), nei loro reciproci rapporti e nella loro posizione naturale. Anche le altre ossa craniensi che sono per descrivere, possono vedersi nelle stesse figure. Per evitare, dunque, di dar tutti i momenti indicazioni nel testo, mando direttamente il lettore alle Tavole XIII e XIV, ed alla dettagliata spiegazione loro, nella quale egli potrà facilmente rendersi conto delle cose.

Subito al davanti dei parietali trovasi un grande osso piatto, impari, mediano e simmetrico, che, con i parietali stessi contribuisce a formare la parte superiore del cranio; è *il frontale*. Ha forma allungata e vi si possono distinguere quattro margini: il posteriore, lineare e assai esteso, si unisce, più per ligamenti che per sutura, ai parietali; i laterali, più sviluppati degli altri due, sono incavati indentro a semicerchio e circonscrivono il margine osseo delle orbite in sopra e in dentro; l'anteriore, un po' arrotondato, si articola con le ossa del naso per sutura squamosa. Il frontale è come sdoppiato nel suo spessore e nel suo senso anteroposteriore può notarsi un canale.

Nei due angoli laterali, che formano, unendosi, i parietali col frontale, angoli che sono posteriori nel margine orbitario, si trovano due piccoli ossi, uno per lato, fatti a tricuspide e detti *i postfrontali*. Si articola ciascuno in avanti col frontale,

in dietro col parietale del suo lato. Una delle tre punte di questi ossi sporge libera in fuori e un po' in basso ed unendosi per ligamento con il prolungamento posteriore del corpo del mascellar inferiore, ove si trova posto un rudimentale zigomatico, contribuisce a chiudere il margine orbitario in dietro e un po' in basso.

Dissi che il basisfenoide ha due processi basipterigoidei: essi, ripeto, si articolano con *gli pterigoidi,* due ossi in forma di racchetta, che, con il loro manico toccano prima l'apofisi suddetta, e poi vanno a raggiungere gli ossi quadrati; colla loro parte slargata, o anteriore, si articolano coi palatini.

Tra gli pterigoidi e i parietali si trovano due ossa a guisa di colonnetta a direzione quasi verticale, che dalla base giungono alla volta del cranio; diconsi *le columelle.* In alto si articolano nel punto ove il processo anteriore del prootico uniscesi al parietale, in basso là ove lo pterigoide si articola con l'apofisi basipterigoidea del basisfenoide. Ciò fanno per ligamenti connettivali.

Al davanti del corpo del basisfenoide si trova una verghetta cartilaginosa, infiltrata un po' di sali calcarei, che rappresenterebbe un *presfenoide.* Essa, o almeno un tratto fibroso, si continua fino all' interspazio dei vomeri, ed i tessuti che la seguono costituiscono una specie di setto interorbitario membranoso. In questo setto Calori dice aver visto due ossicini, uno per lato, ch' Egli interpetra quali omologhi delle *ali ingrassiali,* (orbitosfenoidi). A dir vero, io mai ho trovato questi ossicini dal Calori notati. Può darsi ch' essi mi siano, per la loro tenuità, sfuggiti nel preparare il cranio.

Al davanti del frontale trovansi due ossetti, che si articolano tra loro sulla linea mediana, in dietro col frontale e lateralmente coi mascellari. Sono *i nasali,* che cuoprono le fosse del medesimo nome; le narici sboccano al davanti di essi.

Ai lati dei nasali, come ho detto, trovansi due ossi assai grandi che portano minutissimi denti; dico *i mascellari superiori.* Vi si distingue *un corpo* e *un processo montante,* non che una leggera *cresta palatina.* Il corpo è allungato d' avanti in dietro, ove termina in un prolungamento quasi acuminato. Porta i denti aghiformi. I processi montanti risalgono fino al frontale, e si articolano con i nasali. La cresta palatina costituisce un po' il palato duro.

Attaccati e riposanti nel prolungamento posteriore dei mascellari stanno due ossetti lineari, rudimentali, che rappresentano *i giugali o zigomatici.* Essi, in un col prolungamento mascellare, ove riposano, fanno da margine inferiore alle orbite.

Tra i due mascellari, al davanti, trovasi un osso impari, mediano e simmetrico, cioè *il premascellare.* Presenta un corpo, fornito di denti, e un' apofisi diretta in dietro, che divide l'una dall'altra l'apertura delle narici e si insinua un po' tra i nasali.

Negli angoli che i mascellari superiori formano, al davanti dell' orbita, col frontale, trovansi, uno di quà e uno di là, *i prefrontali.* Han forma arcuata; si articolano col mascellare del loro lato anteriormente, col frontale in alto. Costituiscono il margine osseo anteriore dell' orbita.

Vengo alle parti sottostanti a quelle che ho descritto. — Tra gli pterigoidi e la porzione posteriore del corpo dei mascellari superiori, trovansi *i trasversi,* che sono due minuti ossetti, aventi l' ufficio di collegare tra loro mascellare e pterigoide.

Al davanti degli pterigoidi e articolantisi con essi si trovano *i palatini,* due ossa in forma di lamina, e quasi rotondeggianti; hanno due apofisi stiliformi al loro margine anteriore. Si articolano in dietro col corpo degli pterigoidi; in avanti, con una delle loro apofisi, coi mascellari, coll' altra, coi vomeri.

Al davanti dei palatini si trovano due ossetti laminari, articolantisi tra loro sulla linea mediana; sono *i vomeri.* Giungono al davanti fino al corpo del premascellare, in dietro toccano i palatini; ai lati, tra essi e la cresta palatina dei mascellari, rimane uno spazio vuoto, che è l'apertura delle coane.

Mentre i nasali limitano le fosse nasali in alto, e i mascellari superiori di lato, i vomeri, unitamente alla cresta palatina mascellare, fanno loro da parete inferiore. Nelle fosse nasali trovasi la cartilagine del setto e poi due ossetti, che sono *i turbinati.* Irregolari di forma, sono situati lateralmente al setto delle cavità nasali.

Entro a parlare della mandibola, o del mascellare inferiore, che meglio può dirsi „ apparecchio mandibolare, o apparecchio mascellare inferiore „, perchè consta dell' unione di diverse ossa. Prima di tutto bisogna distinguervi un insieme di ossa mandibolari vere e proprie, e un *osso sospensore.*

Dissi che l' esoccipitale presentava un' apofisi parotica; al-

l' estremo di questa apofisi, la cui radice è in parte formata anche dal prootico, e che può chiamarsi processo parotico del cranio, va a far capo anche il processo parietale, che porta lo squamoso. Ora presso ai processi parotici, e più particolarmente agli squamosi, prendono attacco due ossa, che si dirigono in basso in modo da toccare il manico dello pterigoide, e sono dette *i quadrati* Hanno forma ovalare, sono scutiformi, quasi come la valva di una conchiglia. Presentano al loro estremo inferiore una troclea alla quale si articola l' insieme delle ossa mandibolari. — Possono vedersi alla Fig. 15, n. *36,* e alle Fig. 12 e 13, n. *16*.

Il mascellare inferiore è nel Platidattilo, secondo quello ch' io ho visto, composto di cinque pezzi distinti: *il dentale, il complementare, il coronoideo, l' opercolare, l' articolare.* Per quanti tentativi io abbia fatto, non mi è riuscito di decomporre in un maggior numero di pezzi il mascellare inferiore. Non descrivo, per ciò, come osso distinto un *angolare,* il quale, se esiste, deve essersi anchilosato con l'articolare. Non con tutti gli Autori mi trovo d' accordo nella nomenclatura dei pezzi della mandibola. — Il dentale è nel Platidattilo il maggiore degli ossi mandibolari: porta i denti, che, al solito, sono in grandissimo numero e minutissimi, incapaci di offendere la più delicata pelle. E dire che vi sono persone, fornite anche di certa cultura, che credono il morso dei Gechi velenosissimo! — Il complementare si articola per sutura squamosa col dentale: anch'esso è un pezzo osseo assai grande, e contribuisce a formare il corpo della mandibola. — Tra il dentale e il complementare si trovano il coronoideo e l' opercolare. Il coronoideo sta sopra all' articolazione dei due e fa leggera sporgenza; l' opercolare si trova alla parte interna ed è un ossetto a guisa di squametta, applicato sul punto di articolazione stessa: fu così nominato da Cuvier. — L'articolare è l' ultimo pezzo osseo della mandibola. Si articola col complementare sempre per sutura squamosa: presenta la superficie articolare, colla quale si attacca al quadrato. — I due rami mandibolari sono uniti, mercè tessuto fibroso, tra loro là ove in antropotomia si dice esistere la sinfisi del mento. L'articolazione, come è facile immaginarsi, avviene tra i due dentali. — La *cartilagine meckeliana* persiste nel geco adulto, ed è racchiusa dalle varie ossa menzionate; si immedesima, in dietro, con l'ar-

ticolare. — I singoli pezzi costituenti la mandibola vedonsi alla Fig. 14 (Tav. XIII) e alla Fig. 15 (Tav. XIV) (n. *37*, *38*, *39*, *40* e *41*).

Parlato della costituzione dell'apparato mandibolare, mi sia permesso di fare una piccola digressione dal gretto argomento di anatomia descrittiva e considerare in due parole alcune parti dell'apparecchio mandibolare dal punto di vista omologico. Ho detto che nel Platidattilo l' aparecchio mascellare inferiore consta di un dentale, un complementare, un coronoideo, un opercolare, un articolare e un quadrato, di più ho detto persistere la cartilagine meckeliana. Di tutti questi elementi, i primi quattro sono ossa di origine, come dicono, connettiva e più non ne parlo: tutt' insieme rappresentano l'intiera mandibola dei mammiferi. L' articolare e il quadrato sono di origine cartilaginea. Tanto l' uno che l'altro derivano dalla cartilagine meckeliana. Ora se noi, per stabilire le omologie, consideriamo quali pezzi derivano nei Mammiferi, e per ciò nell' uomo, durante lo sviluppo ontogenico, dalla cartilagine meckeliana, si vede che da essa trae origine *il martello,* e, come Reichert ammise, *la incudine,* due noti ossicini dell' udito. Qui ci troviamo in faccia a due opinioni. Huxley, nel suo Manuale dell' anatomia dei Vertebrati [1], pag. 24, 25, dice: „ Due ossificazioni appaiono comunemente presso l'estremità prossimale della cartilagine di Meckel e diventano due ossi uniti in mobile articolazione. Il più interno di essi è l' *osso quadrato,* che si trova in molti vertebrati, il *malleo* dei mammiferi. Il più esterno è l' *osso articolare* della mascella inferiore di molti vertebrati, che non sembra aver rappresentante nei mammiferi „. E più oltre, pag. 76, dice: „ . . . . nei mammiferi la mandibola è direttamente articolata collo squamoso e il *quadrato* è convertito in uno dei così detti *ossicini dell' udito* e chiamato il *martello* „. Dunque, secondo questo insigne Autore, nei mammiferi la cartilagine di Meckel sviluppa un solo centro di ossificazione, il centro *quadrato* e non il centro *articolare,* e questo centro quadrato diventa il martello; riepilogando, per Huxley il *martello* è omologo del *quadrato*. Gegen-

[1] Huxley T. H. — *Manuale dell' anatomia degli animali vertebrati.* Trad. dall'Inglese da E. Giglioli. Firenze 1874. — Libro notissimo e indispensabile ai cultori dell'Anatomia.

baur invece, a proposito dei mammiferi, così si esprime [1]: „ La porzione che forma altrove l' articolare diviene un ossicino dell' udito, *il martello* (Pag. 537) „. Egli, quindi, ammette l'*articolare* omologo del *martello.* In un suo lavoro Baraldi [2] considera l' *articolare* omologo del *martello,* il *quadrato* della *incudine;* queste vedute sono fondate su osservazioni embriogenetiche. — Comunque si consideri la omologia, ed anche con criterii diversi dagli accennati, tutti sono d' accordo, anatomici antichi e moderni, nel considerare il quadrato come un osso che sempre si conserva indipendente dal resto della mandibola, ed i più lo riguardano come un elemento che nei mammiferi diviene uno degli ossicini dell' udito: altri lo disse il *timpanico.* Ad onta di queste elementari nozioni di omologia scheletrica, che nessuno, per quanto principiante o dilettante, deve e può ignorare, perchè tra le prime a saltare all' occhio e a imporsi alla meditazione dello studioso, ad onta di tutto ciò, dicevo, in un moderno libro di compilazione, scritto, si dice, pei giovani studenti, che imparar vi dovrebbero i fondamenti della anatomia comparata, tra altre grossolanità, si trova, e non par vero, pur questa: „ .... Così negli uccelli e nei rettili abbiamo l'osso quadrato, che si frammette tra il temporale e la mascella articolandovisi: negli altri vertebrati invece, saldandosi colla mandibola inferiore, forma il processo montante della medesima „. Non parlerò del modo di dire, profano all' anatomia, „ mandibola inferiore „: certo nessuno, tra i più modesti anatomici, ignora che mai è esistita una mandibola superiore, che il termine „ mandibola „ fu mai sempre, fino ab antiquo, sinonimo di mascellare inferiore, mai di mascellar superiore. Dirò solo che l'asserire che l'osso quadrato di alcuni vertebrati va a formare il processo montante della mandibola di altri, è veramente imperdonabile e caratteristico errore.

Dello scheletro cefalico parte importante è l'apparecchio ioideo (Tav. XIV, fig. 17). Nel Platidattilo consta di *un corpo* e di *due paia di corna.* — Il corpo, (*a*), è sottile e lineare: consiste in una

[1] Gegenbaur C. — *Manuale di Anat. Comp.* Trad. dal tedesco da C. Emery. Napoli 1882. — Libro, pur questo, notissimo e nelle mani di tutti gli studiosi.

[2] Baraldi. — *Omologia fra gli organi accessorii della respiraz. dei Pesci e gli organi accessorii dell' udito degli altri Vertebrati.* Atti d. Soc. Toscana di Sc. Naturali. Anno 1875.

verghetta di cartilagine semiossificata, che termina a punta in avanti e sostiene la lingua; in dietro termina biforcandosi. Alle estremità di questa forchetta si attaccano direttamente le corna posteriori, indirettamente le anteriori; di più, vi è una piccola appendice, (*b b*), a guisa di un rudimento di un terzo paio di corna. — Le corna posteriori, (*c c*), si articolano, lo ripeto, col corpo agli estremi della forca posteriore di questo: sono quasi del tutto ossificate nell' adulto, se non che il loro estremo posteriore rimane più o meno cartilagineo. Esse corna si ricurvano in alto, scorrono ai lati del collo e terminano liberamente al di dietro dell' orecchio. — Interessanti sono le corna anteriori. Constano di due segmenti perpendicolari, quasi, l'uno all'altro, (*d* ed *e*), uno, il più corto, si atattacca verso l' estremo della forchetta del corpo, e si dirige lateralmente e un pochino in avanti; l'altro, che è il più lungo e può considerarsi il corno vero e proprio, (per questo dissi attaccarsi indirettamente al corpo), si attacca all' estremo laterale del segmento corto e si dirige in dietro. I due segmenti sono cartilaginei. Ai due estremi del segmento maggiore si nota una piccola appendice, a guisa di lieve espansione. I corni anteriori, come ho detto, si portano indietro; girano in dentro della articolazione della mandibola, si piegano in alto e giungono alle cavità timpaniche, dietro i quadrati; qui si attaccano alle staffe. Come già dissi, le staffe sono in parte ossee, in parte cartilaginee: il loro estremo esterno, cioè, consiste in una cartilagine: ora, la cartilagine stessa tocca da un lato la membrana timpanica, si articola dall' altro con il processo parotico, in prossimità dell' attacco del quadrato, continuandosi quivi con il corno anteriore dell' ioide. Una certa cautela richiedesi per vedere esattamente tutto ciò: ove si agisca con riguardo si riesce a portar via la staffa attaccata per mezzo della sua cartilagine al corno ioideo anteriore. Simile disposizione anatomica si ha anche nella *Hatteria* o *Sphenodon*, e ciò una volta di più mostra che la staffa altro non è che una produzione dell'arco ioideo. — Nella Fig. 17 si vede l'estremità *k* del corno anteriore e toccare il processo parotico *h* ed unirsi quivi con la porzione cartilaginea *g* della staffa *f*.

Circa ad uno sguardo sintetico sullo scheletro cefalico e circa ad alcuni tratti caratteristici che in esso si trovano, possono farsi le osservazioni seguenti. Il cranio è piuttosto schiacciato

d' alto in basso ed assai allungato nel suo diametro anteroposteriore. Nella porzione sua più posteriore, o meglio nella sua faccia posteriore dà in occhio il foro occipitale, posto in un piano perfettamente verticale, rotondo ed ampio assai. Ai lati del gran foro vedonsi proiettarsi in fuori e orizzontalmente i processi parotici, costituiti dall' occipitale, ed alla base anche dal prootico. A questi fan capo i processi parietali con lo squamoso. Tra il sopraoccipitale e il margine posteriore dei parietali si nota lo spazio vuoto occipitoparietale, spazio che non si riscontra in tutti i Sauri e nemmeno in tutti i gechi, nei quali (Sauri e gechi in discorso) la parte posteriore dei parietali non sta discosta dal sopraoccipitale, ma ad esso si unisce. Al punto di unione dei processi parotici con i processi parietali e gli squamosi si attacca il quadrato, che si dirige in basso, volgendo in dietro la sua faccia concava: questa faccia costituisce in massima parte la parete anteriore della cavità timpanica: la parete laterale interna della cavità medesima è costituita dagli elementi ossei periotici, e in essa si vede e la *finestra ovale* e la *finestra rotonda*. Alla finestra ovale fa capo la staffa, che con l' altro estremo va fino all' apice dei processi parotici, attaccandosi ad essi con la sua porzione cartilaginea, insieme all' estremo del corno anteriore dell' iode. Le staffe sono anteriori e inferiori ai processi parotici, e ad essi parallele. Lo squamoso, come già ridissi, è rudimentale nel Platidattilo, come in tutti i gechi, a differenza di ciò che si riscontra in altri sauri, nè giunge a toccare il postfrontale, il che fa in altri lacertiliani. La base della vera e propria cavità ossea encefalica è costituita dal basioccipitale e dal basisfenoide; più in avanti non esiste base ossea: tra i due pterigoidi, che sembrerebbero continuare la base del cranio, si trova un largo spazio vuoto chiuso nel fresco da tessuti molli. La volta della cavità encefalica è costituita dai parietali indietro, eccetto nello spazio occipito parietale, e dal frontale in avanti. I lati della cavità encefalica sono appena costituiti; li formano un po' gli esoccipitali e i prootici; al davanti di questi ultimi non esiste più parete ossea; se non che dei tessuti membranosi sono estesi dai prootici alle columelle, ed anche al di là di queste. Le orbite, (che sono cavità più virtuali che reali), non hanno setto interorbitario osseo e comunicano tra loro ampiamente; posteriormente non

hanno parete. Tutto ciò dipende dal non aversi nel Platidattilo, (non parlo di altri Vertebrati), la presenza e degli alisfenoidi, e del presfenoide con gli orbitosfenoidi. Il margine orbitario in dietro è aperto: ciò, perchè il giugale e il postfrontale non si toccano; mentre si toccano in altri sauri, che hanno orbite a margini chiusi, a differenza dei gechi, nei quali ultimi il giugale è rudimentario. Nel Platidattilo, e negli altri gechi, non vi è nè *lacrimale,* nè *sopracciliare* o *sopraorbitario,* neppure vi si nota, dietro il postfrontale, l'osso detto *sopratemporale* da Bronn ed altri, (quadrato giugale?), ossa tutte queste che si riscontrano in altri lacertiliani, come, per citare una specie sola, nel Psammosaurus. La parte anteriore del cranio, costituente il così detto muso, è, come accennai, schiacciata. Le aperture esterne delle narici si fanno molto sul davanti e sono piccole. Il palato duro è costituito dai vomeri, dai palatini, dalla cresta palatina del mascellare. Le narici posteriori si aprono assai in avanti e lateralmente: dissi che il palatino aveva due apofisi stiliformi anteriori, e che, di esse, una si articola col vomere, una col mascellare superiore: lo spazio tra queste due apofisi costituisce il margine posteriore della coana, in avanti essa è limitata dal mascellare e dal vomere che si uniscono ad angolo acuto. La mandibola non e molto robusta; è perfettamente diritta nel senso di un piano anteroposteriore. L'apparecchio ioideo si trova tra le due porzioni laterali dell'apparecchio mandibolare, o nello spessore del pavimento della bocca, comprendendovi la lingua: indietro si piega in alto con i suoi corni, per terminare posteriormente alla porzione temporooccipitale del cranio.

3. Coste e sterno.

Il numero complessivo delle coste nel Platidattilo non è costante; nel maggior numero di casi trovansene 22 paia, ciò non ostante ne ho riscontrate in altri casi 20, 21, e 23: ripeto, però, che in media può stabilirsi un numero complessivo di 44 coste o 22 paia. Le coste cominciano ad aversi alla 4.ª vertebra presacrale: questo fatto è costante, nè mai ho trovato che le vertebre precedenti a questa avessero coste. Tra le ultime vertebre presacrali alcune ora hanno, ora non hanno costola, e

ciò è naturale, poichè, come ho detto, la variabilità nel numero delle coste si osserva non all'estremità anteriore, sibbene verso la posteriore della regione presacrale della colonna. La forma della costa è nel Platidattilo semplicissima: sono archi ossei che presentano un solo capo articolare, che, cioè hanno il solo *capitello,* e non posseggono il *tubercolo;* col capo loro le coste si attaccano alla faccetta articolare che, nelle vertebre, dissi trovarsi all'estremo di quella rudimentale eminenza, nominata apofisi trasversa: a ciascuna vertebra quindi, come è ovvio a immaginarsi, corrisponde un paio di coste. Quasi tutte le coste, eccettuate le ultime, hanno alla loro estremità non articolare, una appendice cartilaginea più o meno svilupata. Delle coste, alcune al loro estremo non articolare, sia o no provvisto di cartilagine, terminano liberamente; altre, e sono in minor numero, si vanno a congiungere, mercè della porzione loro cartilaginea, a quell'apparecchio ventrale, detto sterno. — Nella fig. 15, Tav. XIV vedonsi tutte le coste.

Le coste delle tre prime paia sono piccole, corte, schiacciate e slargate alle loro due estremità; hanno capo con superficie articolare lineare. All'altro estremo presentano una espansione cartilaginea, assai lunga nelle coste del terzo paio. Le coste del 4.° e del 5.° paio sono allungate e di forma ordinaria. Possono al loro estremo libero presentare un po' di cartilagine. — Le prime cinque paia di coste mai si attaccano allo sterno.

Le coste del 6.°, 7.° 8.° 9°. e 10.° paio sono le sole che si congiungano allo sterno. In esse evidentissima è la divisione in due porzioni: una ossea, una cartilaginea; l'ossea si attacca alla colonna vertebrale con un estremo, con l'altro si immedesima nella cartilaginea, che va allo sterno: alcuni chiamano la prima porzione *costa vertebrale,* la seconda *costa sternale.* Ben sviluppate sono le cinque paia di coste in discorso; sono arcuate verso il lato ventrale del corpo: le loro porzioni cartilaginee, poco dopo il punto di unione con la porzione ossea, fanno un angolo dirigendosi un po' in basso e in avanti, verso lo sterno. Le coste del 6.°, 7.° e 8.° paio, per mezzo della porzione loro cartilaginea, vanno ad articolarsi direttamente coi margini posterolaterali dello sterno. Le coste del 9.° e 10.° paio si comportano un po' diversamente: le loro porzioni cartilaginee si attaccano a due appendici, parimente cartilaginee, che sorgono dall'angolo

posteriore dello sterno e che si biforcano al punto di unione con le cartilagini costali. Le due coste di un lato e le due dell' altro hanno così un elemento intermediario, col quale unisconsi allo sterno. Le due appendici in discorso sono considerate da alcuno come elementi sternali, (xifisterni); a dir vero, mi sembra più naturale considerarli quali elementi costali: difatto è la cartilagine della 9.ª costa che giunge all'angolo dello sterno, e che manda, in prossimità del suo attacco, un piccolo processo indietro, al quale si unisce la porzione cartilaginea della 10.ª costa.

Le coste, dall' 11° paio fino alle ultime, sono da prima ben sviluppate, poi vanno gradatamente diminuendo di lunghezza e grossezza: sono minutissime quelle delle ultime due o tre paia. Al loro estremo non articolare, eccettuate forse le ultime paia, presentano, come dissi, un prolungamento cartilagineo più o meno sviluppato, il quale, però, mai va allo sterno, ma termina libero nelle pareti addominali. — Huxley, nella sua Anatomia comparata dei Vertebrati, (pag. 211), dice, parlando dei lacertiliani: „ Due o tre paia di costole sternali sono connesse coi lembi posterolaterali del pezzo romboidale mentre le seguenti possono essere attaccate ai prolungamenti addominali; oppure dietro questi prolungamenti altre costole possono unirsi paio per paio in modo da formare cerchi completi attraverso le pareti dell'addome: (Gecko, Camaleontidi, Scincoidi) „ Più oltre poi, parlando più specificatamente dei Camaleonti, aggiunge, (pag. 213): „ Un gran numero tra le coste posteriori si uniscono insieme nella linea mediana, come abbiamo veduto succedere nei *Gecko*, e formano continui anelli attraverso la parete ventrale dell'addome „. Ammette, dunque, Huxley che nei gechi le coste posteriori a quelle che congiungonsi allo sterno, si uniscano, paio per paio, tra loro, con le proprie cartilagini terminali, formando degli archi o degli anelli separati o distinti, che sostengono le pareti addominali. Ora, questo fatto si verifica in inconfutabile modo nei Camaleonti; quanto poi ai Gechi, io sono costretto, senza tema di errare, a negarlo. Ho esaminato il Platydactylus, l'Hemidactylus, il Phyllodactylus. Tolta la pelle dell' addome ad un Geco, si vedono delle linee bianche, che dai lati vanno a unirsi paio per paio in basso; esse simulano altrettante cartilagini costali. In altro, però, non consistono che nei setti fibrosi intermuscolari, o interfascicolari nei muscoli. Nulla han

che vedere colle coste, ed a queste neppur corrispondono nel tragitto loro. Nei Gechi, dunque, e tanto meno, specificando, nel Platidattilo, le coste non formano anelli lungo le pareti addominali.

Dico due parole circa all'insieme del costato. Le prime tre paia sono coste assai ridotte, ed hanno un ufficio pochissimo importante, essendo perdute nelle masse muscolari circostanti. Il 4.° e il 5.° paio, sebbene non si attacchino allo sterno, contribuiscono a formare la cavità toracica; su tal proposito così disse il Cuvier [1]: „ . . . . benchè non si attacchino allo sterno, sono poste sotto alla spalla, e concorrono alla formazione del torace „. Le coste che si uniscono allo sterno formano una gabbia toracica assai limitata nel suo diametro anteroposteriore e di cui il lato ventrale è costituito dalla placca sternale. Le coste poststernali sostengono le pareti dell'addome e proiettansi, le prime, più in fuori di quelle che si congiungono allo sterno. Le ultime coste sono rudimentali, nè esercitano ufficio alcuno importante, essendo immense nelle masse muscolari circonvicine.

Lo *sterno* consiste in una placca di cartilagine semiossificata, di figura losangica e chiamata sovente nei Sauri *placca romboidale.* Ha quattro margini e quattro angoli. Ai due margini anterolaterali non si nota nulla di rimarchevole, se si toglie una specie di lieve cresta. che sembra sorgere da essi: vi si articola un elemento del cinto scapolare, l' epicoracoide. Ai margini posterolaterali si attaccano tre paia di cartilagini costali. Degli angoli laterali non parlo. Dall' angolo anteriore fa sporgenza la interclavicola, parte della cintura scapolare, che si attacca nella porzione più anteriore della faccia ventrale dello sterno. All'angolo posteriore si attaccano le due appendici cartilaginee, biforcantesi all' altro loro estremo per dare insersione alle due ultime paia di coste sternali, appendici che dissi esser da alcuni considerate più come parti dello apparecchio sternale, e nominate xifisterni, che come parti inerenti alle coste.

Si vede lo sterno nella fig. 15 (Tav. XIV) al num. 44, e nella fig. 18. num. 1, della stessa Tavola: in ambedue le figure è chiaramente esposta la conformazione delle due ultime paia di cartilagini costali.

[1] Cuvier — *Recherches sur les ossemens fossiles.* Paris 1836. Pag. 22, Tom. X.

4. Cintura scapolare.

A costituire la cintura scapolare entrano diversi elementi, sia ossei, sia costituiti di cartilagine più o meno infiltrata di sali calcarei; essi, fuor che uno, sono tutti laterali e in numero pari; sono *la scapola, la soprascapola, il coracoide, l'epicoracoide, la clavicola, l'episterno* o *l'interclavicola;* come ho detto, il solo episterno è impari e mediano; gli altri elementi sono pari e trovasene uno per lato. — Nella Tav. XIV vedesi il cinto scapolare, decomposto nei suoi elementi alla fig. 15, con gli elementi quasi in sito alla fig. 18.

La scapola, (Tav. XIV, fig. 15, *46* e fig. 18 *6*), è un osso più lungo che largo, è ristretta nel suo mezzo e un pocolino dilatata alle sue estremità. Verso l'estremo inferiore, dal suo margine anteriore, (la scapola è disposta, col suo maggiore asse, verticale), sorge una lunga e sottile apofisi, che può dirsi *apofisi* o *processo mesoscapolare.* Con la sua estremità superiore la scapola si attacca alla soprascapola, per mezzo della inferiore al coracoide, contribuendo a formare la cavità di articolazione per l'omero. — La soprascapola consiste in un pezzo di cartilagine, (Tav. XIV, fig. 15, *45* e fig. 18, *7*), più o meno ricca di sali calcarei, laminare e assai slargato in alto, dove presenta un margine arcuato ed ampio. Si attacca, come dissi, alla scapola, inserendovisi senza formare una vera e propria articolazione; fa con essa un angolo ottuso, essendo arcuata con concavità inferiore. — Il coracoide, (Tav. XIV, fig. 15, *47* e fig. 18, *5*), in grandezza supera la scapola; è un osso piatto è disposto orizzontalmente, nel lato ventrale del corpo, mentre la scapola si trova nella direzione delle facce laterali, e la soprascapola della faccia dorsale di esso corpo. Posterointernamente presenta un margine semilunare. Un po' più anteriormente mostra due apofisi allungate, delle quali la più anteriore è dell'altra più piccola. Possono chiamarsi la più anteriore *apofisi* o *processo precoracoideo,* l'altra *apofisi* o *processo mesocoracoideo.* Sia tra loro, come tra la più lunga di queste apofisi e il corpo del coracoide esiste uno spazio vuoto; un altro spazio si ha tra il processo precoracoideo e quello mesoscapolare. Il coracoide uniscesi alla scapola: l'unione è molto tenace e avviene per ingranaggio delle asperosità delle

due superfici di contatto. In individui vecchi mi sembra che le due ossa in questo punto si saldino. In corrispondenza dell'unione della scapola col coracoide trovasi una piccola cavità, la *cavità glenoidale,* (Tav. XIV, fig. 18, *d*), che accoglie parte della testa dell' omero, la quale tutta non è compresa, per il suo volume, nella stessa cavità. Col suo margine semilunare il coracoide dà attacco all' epicoracoide. — L' epicoracoide è costituito dalla solita cartilagine che ho detto formare la soprascapola, Tav. XIV, fig. 15, *48* e fig. 18, *4*); è semilunare, e disposto orizzontalmente. Si attacca a tutto il margine del coracoide, (nel modo istesso che la soprascapola alla scapola) e alle estremità dei processi precoracoideo e mesocoracoideo; con un piccolo prolungamento giunge pure al processo mesoscapolare. Così l'epicoracoide chiude e fa da margine anteriore agli intervalli che rimangono tra questi tre processi, posti uno in seguito all' altro, e tra l' ultimo e il corpo del coracoide. Per questo fatto nella parte anteriore dell' insieme degli elementi scapolari e coracoidei vengono a costituirsi tre finestre, (Tav. XIV, fig. 18, *a, b, c.*), che chiamo *finestre coracoscapolari,* di forma presso a poco ovalare, limitate due dalle dette tre apofisi da ambo i lati, la terza da un lato dall' apofisi mesocoracoidea, dall' altro dal coracoide, tutte dall' epicoracoide anteriormente e dagli ossi dai quali sorgono le apofisi al loro angolo posteriore. Queste finestre sono chiuse da membrane più o meno spesse. L' epicoracoide col suo margine anterointerno si articola ai due margini anterolaterali dello sterno, e un po' anche all' episterno. — La clavicola, (Tav. XIV, fig. 15, *49* e fig. 18, *3*), è un osso lungo formato di due porzioni, che fanno tra loro una curva, quasi ad angolo retto. Delle due porzioni la più lunga è disposta trasversalmente nel senso del lato ventrale del corpo, l' altra si dirige in alto. La porzione orizzontale, che è la più massiccia, presentasi slargata, e conformato un po' a doccia; verso l'estremità dell'osso lo slargamento mostrasi forato da una specie di finestra. Con il suo estremo superiore la clavicola si attacca alla soprascapola, presso la parte anteriore del punto di articolazione di questa con la scapola. Per mezzo del suo estremo inferiore articolasi con l' episterno. Ciò fa sempre mercè di ligamenti. — L' episterno o l' interclavicola, (Tav. XIV, fig. 15, *50* e fig. 18, *2*), è un osso in forma di croce, che sembra continuare in avanti lo sterno. Con tutta la

sua branca posteriore riposa sulla faccia inferiore dello sterno, o faccia ventrale, alla quale si articola e dal cui angolo anteriore sorge. Negli angoli anteriori, che le branche laterali formano con la branca anteriore, si attaccano le clavicole. Negli angoli posteriori, invece, che sono arrotondati molto, entra porzione dell' epicoracoide, e quella specialmente che fa da margine alle finestre coracoscapolari.

La scapola e la soprascapola sono elementi del tutto immersi nelle masse muscolari circostanti. Al di sotto di essi elementi trovansi le coste; le soprascapole corrispondono presso a poco al terzo, quarto, quinto e sesto paio di coste. Lo spazio che rimane tra il margine delle soprascapole e la colonna vertebrale non è molto ampio. L' unione tra la scapola e il coracoide si fa lateralmente e a livello della faccia ventrale del corpo, onde l' attacco dell' omero all' apparecchio scapolare è molto basso. Lo sterno, l' episterno e le clavicole costituiscono due grandi incavature laterali, che sono riempite dagli elementi coracoidei. Per questo la faccia ventrale dell' insieme dell' apparecchio sternale e della cintura scapolare costituisce una specie di corazza pettorale, che fa da base alla cavità toracica vera e propria. Le aperture a finestra, che ho detto trovarsi agli estremi inferiori delle clavicole, rimangono pervie ai lati della branca anteriore dell' episterno.

5. Arti anteriori.

Gli arti anteriori constano ciascuno dell' omero, o osso del braccio, del radio e dell' ulna, o ossa dell' avambraccio, dei carpali, dei metacarpali e delle falangi, tutte ossa della mano. — Eccettuati i carpali, le altre sono ossa lunghe, nelle quali è possibile distinguere una diafisi e due epifisi. Le epifisi non si ossificano mai perfettamente e sono separabili dalle respettive ossa: su di esse si trovano le superfici di articolazione tra osso e osso. — Nel descrivere gli arti userò due appellativi che non sono, è vero, buona espressione nostrana, ma i quali sono però assai esprimenti: *prossimale* e *distale*. Tutti sanno che per *prossimale* si intende un organo o una porzione di esso più vicina all' asse centrale del corpo di un altro organo o parte di esso, che dicesi *distale*.

Un arto anteriore destro decomposto nei suoi elementi puoi vedere nella Tav. XIV, fig. 19.

L'omero, (Tav. XIV, fig. 19, *1*), è un osso relativamente assai robusto. Come ho detto, le sue estremità sono rappresentate da apifisi, che mostrano le superfici articolari con le quali l'omero si unisce alle ossa circonvicine. Al suo estremo prossimale epifisario è slargato e presenta una testa con ampia superfice articolare di forma oblunga. Sempre nella porzione prossimale dell' omero, si nota, tra altre, un' eminenza per attacco di muscoli, o un trochitere. L' estremità distale epifisaria presenta essa pure un' ampia superfice articolare, divisibile in condilo e troclea. Con il suo estremo prossimale l' omero si articola alla cavità glenoide, composta dalla scapola e dal coracoide: non tutta la testa dell' omero è compresa in questa cavità, troppo angusta per contenerla: i ligamenti circonvicini completano la capsula articolare. Con il suo estremo distale l'omero dà attacco alle ossa dell' avambraccio.

Il radio e l' ulna, (Tav. XIV, fig. 19, *2* e 3), sono meno robuste dell' omero; delle due, l'ulna lo è più del radio. I due estremi dell' ulna sono più grossi dei due correlativi estremi del radio. Gli estremi stessi ripeto esser costituiti da epifisi separabili. Considerando l'asse dell' arto anteriore perpendicolare all' asse del corpo, il radio è anteriore all'ulna. Le due ossa dell'avambraccio sono alle due estremità riunite tra loro mercè dei ligamenti fibrosi; nella loro lunghezza sono distanti e nel secco circoscrivono uno spazio vuoto di forma allungata. Articolansi con la loro estremità prossimale con l'omero: il radio al condilo, l' ulna alla troclea. Con le loro estremità distali prendono articolazione con i carpali.

Al punto di articolazione tra l' omero e le ossa dell' avambraccio, trovasi, in corrispondenza dell' angolo che queste ossa formano tra loro flettendo l' avambraccio sul braccio, angolo detto gomito, un nucleetto osseo, posto sulla continuazione dell' ulna, che può chiamarsi *rotula brachiale*, (Tav. XIV, fig. 19, *a*).

I carpali costituiscono il *carpo*, (Tav. XIV, fig. 19, *4*). — Morfologicamente considerato il carpo consterebbe di due serie di ossetti, in tutti in numero di 9: la serie prossimale conterrebbe un radiale, un ulnare, un intermedio, la serie distale conterrebbe 5 carpali posti in fila, e al di dietro di essi un cen-

trale. — Nel Platidattilo i carpali sono ossetti piccoli, a guisa di nuclei; in individui non perfettissimamente adulti la periferia loro rimane più o meno cartilaginea. Sono bensì in numero di 9, ma non rappresentano perfettamente gli elementi del carpo ideale, perchè di essi uno è un osso così detto *sesamoideo,* quindi diverso per natura dagli altri. Per questo, i veri carpali dovrebbe dirsi, a rigore, esser 8. I carpali della serie prossimale sono 2 nel Platidattilo, e divengono tre, computando tra loro il sesamoideo: uno corrisponde al radio, il *radiale,* uno all' ulna, l' *ulnare,* il terzo si trova all'esterno del lunare in corrispondenza dell' estremità dell'ulna: può chiamarsi *pisiforme,* (Tav. XIV, fig. 19, *b*). Dunque nel Platidattilo l' intermedio non esiste, ma si è fuso con uno degli altri due elementi della serie prossimale. Gli elementi della serie distali sono al completo, e, per ciò, in numero di 6. Di essi, 5 sono posti presso a poco in fila e, cominciando da quello della parte del radio, chiamansi respettivamente 1.°, 2.°, 3.°, 4.°, 5.° carpale distale; il sesto si trova al di dietro di questi, tra essi, cioè e i carpali prossimali, e dicesi il *centrale.* — Di tutti i carpali i più grossi sono l'ulnare e il radiale, che han forma cuboide il secondo, trapezoide il primo. Più piccolo è il 1.° carpale distale, che è rotondeggiante. Gli altri sono cuneiformi. Il pisiforme è allungato. I carpali, come ho detto, si articolano tra loro costituendo il carpo; il radio e l'ulna articolansi al carpo respettivamente per mezzo del radiale e dello ulnare. I metacarpali si attaccano al carpo per mezzo dei 5 carpali distali, che loro servono come di base.

I metacarpali sono ossetti lunghi, con epifisi reparabili, in numero di cinque: costituiscono il *metacarpo.* Articolansi, con il loro estremo prossimale, con il corrispondente carpale. Con l'altro estremo danno attacco alle falangi digitali.

Minutissimi ossetti lunghi sono le falangi, che trovansi disposti in cinque serie lineari o *dila,* (Tav. XIV, fig. 19, *6*). Le dita si chiamano 1.°, 2.°, 3.°, 4.°, 5.° cominciando da quello della parte del radio. Ciascuna delle cinque serie di falangi si articola al corrispondente metacarpale. Il primo dito è composto di 3 falangi: l' ultima è esile oltre ogni dire e termina a punta: soltanto il suo estremo prossimale è apifisario. Il secondo dito è pur composto di 3 falangi, simili a quelle del primo. Il terzo dito consta di 4 falangi: l' ultima rappresenta un artiglio ed è

rivestita di un astuccio epidermoidale. Il quarto dito ha 5 falangi; la seconda, cominciando dalla prossimale, è corta più di tutte le altre; l'ultima è, come l'ultima del dito precedente, conformata ad artiglio. Il quinto dito ha 3 falangi, precisamente come il primo. Di tutte le dita le falangi più lunghe sono le penultime. Come ho detto, i diti forniti di vero e proprio artiglio sono il 3.° e il 4.°: gli altri ne difettano. Questo è carattere che distingue, (tra altri), il Platidattilo dagli altri Gechi.

6. Cintura pelvica.

La cintura pelvica dicesi anche pelvi o bacino, ed è formata dalla unione di diverse ossa piatte, situate alcune nel senso della faccia ventrale del corpo, altre in quello delle facce laterali. Le ossa ventrali costituiscono una specie di anello, riunito alla colonna vertebrale mercè delle ossa poste nel senso verticale, le quali, dirigonsi in alto e si proiettano indietro. — Gli elementi costituenti il cinto pelvico sono: *il pube, l'ischio, l'ileo:* tutti e tre sono in numero pari e disposti uno per lato; oltre ad essi, bisogna descrivere due piccoli elementi impari e mediani, formati di cartilagine semiossificata, che sono: *la cartilagine* o *l'ossetto prepubico, la cartilagine* o *l'ossetto cloacale.* Come è facile immaginarsi, questi elementi sono disposti nel senso della faccia ventrale del corpo.

Il pube è un osso schiacciato, di forma allungata, più grosso che nel resto verso il suo estremo posteriore, dove è anche attraversato da un foro. L'ischio è pure schiacciato; è più piccolo del pube, sebbene più slargato; ad uno dei suoi estremi è più grosso che all'altro. L'ileo è allungato assai e uno dei suoi estremi è, al solito, rigonfio e spesso.

I due pubi, (Tav. XIV, fig. 15. *53* e fig. 20, *c*), sono situati col loro maggior diametro diretto dai lati verso il mezzo della faccia ventrale ed in avanti: sulla linea mediana della faccia ventrale quello di un lato si articola con quello dell'altro lato, costituendo la *sinfisi pubica.* — In corrispondenza di questa sinfisi si trova un piccolo elemento cartilagineo, presso a poco quadrangolare e schiacciato, che è la *cartilagine prepubica.* Tav. XIV, fig. 20, *d*). — Gli ischi, (Tav. XIV, fig. 15, *54* e fig. 20, *b*), col loro maggior diametro sono diretti dai lati verso la linea

mediana della faccia ventrale e un pocolino indietro. Ai lati si uniscono con il loro grosso estremo a quello simile dei pubi. Con l' altra estremità l' ischio di un lato unisces all' ischio del lato opposto, costituendo la *sinfisi ischiatica.* — Al punto di loro unione si attacca una verghetta cartilaginosa diretta orizzontalmente indietro, che è la *cartilagine cloacale,* (Tav. XIV, fig. 20, *e*). — Per il trovarsi tra loro discoste le sinfisi pubica e ischiatica, viene a costituirsi un largo spazio tra esse, fatto a cuore, che dà alla parte ventrale del bacino la caratteristica figura di anello. — Gli ilei, (Tav. XIV, fig. 15, *5 2* e fig. 20, *a*), sorgono dal punto ove i pubi e gli ischi si uniscono tra loro, riunendosi essi pure con il loro grosso estremo ai due: si dirigono in alto e un po' indietro.

Dunque le tre ossa del bacino articolansi tra loro ai due lati del bacino stesso: in questo punto tutte e tre contribuiscono a formare una cavità articolare, o *acetabolo,* (Tav. XIV, fig. 20, *f*), nella quale è accolta la testa del femore. Gli acetaboli sono a livello della superfice inferiore del corpo, quindi gli arti posteriori, come gli anteriori, attaccansi assai in basso, ossia nella direzione della faccia ventrale.

L' insieme del bacino è unito alla colonna vertebrale mercè gli ilei. Questi ossi si attaccano, in mobile articolazione costituita da ligamenti fibrosi, con i grandi processi trasversi delle due vertebre sacrali e specialmente con quelli della prima: questa è l' articolazione sacroiliaca, detta pure sinfisi sacroiliaca. Il bacino trovandosi, come ho ridetto, con i suoi elementi orizzontali a livello della faccia ventrale del corpo, fa in modo che tra esso e la colonna vertebrale rimanga uno spazio, per il quale passa la ultima porzione dello intestino. La cloaca trovasi tra gli ischi ed il sacro.

7. Arti posteriori.

Gli arti posteriori constano di elementi omologhi a quelli che compongono gli anteriori. Si ha prima il femore, o osso della coscia; poi la tibia e la fibula o ossa della gamba; quindi le ossa del piede, il quale risulta dai tarsali, dai metatarsali e dalle falangi.

La fig. 21, Tav. XIV, mostra un arto posteriore sinistro decomposto nei suoi elementi.

*

Il femore del Platidattilo, (Tav. XIV, fig. 21, *1*), è l'osso maggiore del corpo, ed ha forma allungata. Somiglia in modo mirabile al femore umano. All'estremità prossimale è rigonfio, presenta una testa, che, entrando nell'acetabolo, si articola col bacino: evidentissimo poi è il grande trocantere; sia la testa che il gran trocantere hanno epifisi separabili. L'estremità distale è pur essa rigonfia e presenta i condili sui quali si flettono le ossa della gamba; la superfice articolare è costituita da un'epifisi separabile.

Considerando l'asse dell'arto inferiore perpendicolare all'asse del corpo, la tibia è anteriore alla fibula o perone; essa è omologa del radio. La tibia, (Tav. XIV, fig. 21, *2*), è un osso assai robusto, molto più della fibula; la sua estremità prossimale è rigonfia, e, sopra l'epifisi, presenta un'ampia superfice articolare, colla quale combacia con l'estremo distale del femore. L'estremità distale, ove piccola è l'epifisi, è meno cospicua dell'altra.

La fibula (Tav. XIV, fig. 21, *3*), è, si può dire, lunga quanto la tibia, ma molto più sottile: ha essa pure estremi epifisari [1]. Sia al suo estremo distale come al prossimale si attacca alla tibia, rimanendo da questa separata nel resto della sua lunghezza (come accade per il radio e per l'ulna), in modo che tra le due ossa è uno spazio vuoto. Prende piccola parte all'articolazione della gamba con la coscia; parte un po' maggiore prende, insieme con la tibia, alla articolazione della gamba con le ossa più prossimali del piede.

Al punto di articolazione tra la coscia e la gamba, in corrispondenza dell'angolo detto ginocchio, trovasi un ossettino che è la *rotula femorale* o *crurale*, (Tav. XIV, fig. 21, *a*). — Tra il femore e la tibia trovansi cinque ossicini, disposti tra loro in circolo, che posson dirsi *ossicini interarticolari* del ginocchio, (Tav. XIV, fig. 21 *b*).

I tarsali, (Tav. XIV, fig. 21, *4*), sono ossetti corti, cuboidei e costituiscono il *tarso*. — Morfologicamente considerato il tarso, come il carpo, risulterebbe di 9 elementi disposti in due serie:

(1) L'esistenza non dubbia delle epifisi nelle ossa degli arti del Platidattilo contraddice, come mi faceva osservare Baraldi, l'opinione di Owen (*Principes d'Osteologie comparée* Paris 1855) il quale credeva che i Sauri ed altri Rettili non possedessero epifisi alle ossa lunghe, perchè non sono animali saltatori, nei quali ultimi le ammetteva.

quelli della serie prossimale sarebbero il tibiale, il fibulare, l' intermedio; quelli della serie distale sarebbero 5 tarsali distali (che si cominciano a numerare da quello della parte della tibia) e il centrale. — Nel Platidattilo il tarso primitivo, ideale, si è modificato assai. In contiguità colle ossa della gamba troviamo un grande osso, che si articola colla fibula e colla tibia e che da solo rappresenta tutti gli elementi prossimali fusi insieme, rappresenta, cioè, l'unione del tibiale, del fibulare e dell' intermedio. Può chiamarsi osso astragalo-calcaneare; di fatto l'astragalo è un osso del carpo risultante dall' unione del tibiale con l' intermedio, e il calcaneo rappresenta il fibulare. — Nella serie distale abbiamo quattro ossa, che fanno da base ai cinque metatarsali. Il primo (dalla parte della tibia) è di forma piramidale; il secondo è un ossicino rotondeggiante, minutissimo; il terzo è trapezoide per forma, è più grosso dei due; il quarto, che è irregolare di forma, è il maggiore dei tarsali distali: è unito tenacemente al corrispondente suo metatarsale, che è il quinto. Così, gli elementi distali del tarso primitivo da sei sonosi fusi in modo tra loro da ridursi a quattro.

I metatarsali, (Tav. XIV, fig. 21, *5*), sono ossetti lunghi, a epifisi separabili: sono in numero di 5 e si contano cominciando da quello della parte della tibia. Costituiscono il *metatarso.* Il 4.° è slargato nella sua porzione prossimale, il 5.° è il più corto, il più lungo è il 2.° I metatarsali si articolano sui tarsali col loro estremo prossimale. Col loro estremo distale dànno attacco alle dita.

Le falangi, come quelle della mano, sono ossicini lunghi, disposti, come si sa, in 5 serie lineari o *dita,* (Tav. XIV, fig. 21, *6*). Le dita hanno la conformazione istessa di quelle della mano; le falangi hanno estremi epifisari, eccetto le ultime, al loro esterno acuminato almeno. Il 1.° dito, o quello tibiale, ha 3 falangi; il 2.° ha pure 3 falangi; il 3.° ha 4 falangi, delle quali l' ultima, come nella mano, è foggiata ad artiglio; il 4.° dito ha 5 falangi, di cui l'ultima ad artiglio; il 5.° ha 3 falangi, similmente ai primi due. — Le dita, articolandosi sui metatarsali, fanno con questi un angolo dirigendosi in dietro, mentre i metatarsali sono diretti in fuori; quest'angolo è specialmente manifesto nel 4.° dito. Ciò non accade nella mano, ove le falangi sono nella direzione stessa dei metacarpali.

Mentre, l' arto anteriore, piegandosi su se stesso al gomito, fa un angolo a concavità anteriore e a vertice posteriore, l' arto pelvico flettendosi sulle sue due metà al ginocchio fa un angolo a concavità posteriore e a vertice anteriore.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Tav. XIII.

Fig. 1 e 2. Placchette ossee della cute del tronco (ventre e dorso), esaminate al microscopio a mediocre ingrandimento: di esse non ho delineato che il contorno.

„ 3. Placchette ossee della cute del tronco in corrispondenza di un rilievo della pelle.

„ 4. Placchette ossee della cute superiore del capo; esse sono irregolari, ad angoli non rotondeggianti, ma acuminati, e molto strettamente ravvicinate tra loro.

„ 5. Placche ossee sopraorbitali, esaminate a piccolo ingrandimento; le marginali, in numero di 6, sono pentagonali, le altre esagonali; le più interne confondonsi con le altre della cute superiore del capo. A B margine orbitale.

„ 6. Vertebra presacrale veduta da lato:
a. *corpo un po' strozzato al suo mezzo;* — b. *prezigapofisi sinistra;* — b′ *postzigapofisi sinistra;* — c. *neurospina.*

„ 7. Vertebra presacrale veduta anteriormente:
a. *corpo la cui faccia è concava;* — b b. *prezigapofisi;* — c. *neurospina.*

„ 8. Atlante visto anteriormente.

„ 9. Vertebra postsacrale divisa nelle sue due porzioni, vista di sopra:
a. *porzione anteriore;* — b. *porzione posteriore;* – c. *forchetta costituita dalle prezigapofisi;* — d. *postsigapofisi riunite in un processo articolare posteriore.*

„ 10. Tre vertebre presacrali fornite di costa, disegnate dalla loro faccia ventrale, perchè possano vedersi gli ossetti sottovertebrali, che qui sono due.

„ 11. Arco sottocaudale.

„ 12. Cranio (privato della mandibola e dell' ioide) visto di sopra:
1. *basioccipitale;* — 2. *esoccipitale;* — 3. *sopraoccipitale;* —

4. *parietale;* — 5. *frontale;* — 6. *postfrontale;* — 7. *Mascellare superiore;* — 8. *prefrontale;* — 9. *nasale;* — 10. *premascellare;* — 11. *zigomatico o giugale;* — 12. *trasverso;* — 13. *pterigoide;* — 14. *palatino;* — 15. *squamoso;* — 16. *quadrato;* — a a. *spazio occipitoparietale.* — Tra i nasali e il premascellare scorgonsi le aperture delle narici.

Fig. 13. Lo stesso cranio visto di sotto:

1. *basioccipitale;* — 2. *esoccipitale;* — 4. *parietale;* — 5. *frontale;* — 7. *mascellare superiore;* — 10. *premascellare;* — 12. *trasverso;* — 13. *pterigoide;* — 14. *palatino;* — 16. *quadrato;* — 17. *vomere;* — 18. *staffa;* — 19. *basisfenoide;* — 20. *prootico.* — In questa figura vedonsi le narici posteriori limitate dai palatini e dai mascellari superiori. Tra i vomeri e i palatini (posteriormente ai primi) esiste un largo spazio, chiuso nel fresco da tessuto membranaceo, tessuto che continuasi in dietro. — Al davanti del basisfenoide si vede la verghetta cartilaginea presfenoidea. — Le staffe sono spostate un po' di lato. — Nè in questa nè nella precedente figura vedonsi le columelle, nascoste o dai pterigoidi o dai parietali.

„ 14. Mascellare inferiore sinistro visto per la sua parte interna:

1. *articolare* (e angolare?); — 2. *complementare;* — 3. *coronoideo;* — 4. *opercolare;* — 5. *dentale.*

Tav. XIV.

Fig. 15. Scheletro completo decomposto, visto di sopra:

1. *prima vertebra presacrale o atlante;* — 2. *seconda vertebra presacrale o epistrofeo;* — 3. *terza vertebra presacrale;* — 4. *ultima o 26.ª vertebra presacrale;* — 5. *prima vertebra sacrale;* — 6. *seconda vertebra sacrale;* — 7. *prima vertebra postsacrale;* — 8. *sesta vertebra postsacrale, che è divisa in due porzioni, anteriore e posteriore;* — 9. *Diciannovesima vertebra postsacrale, nella quale le due porzioni sono tornate a unirsi, sebbene sia visibile il punto di loro unione;* — 10. *primo ossetto sottovertebrale, munito di lieve apofisi anteriore.* — 11. *secondo e 18.º ossetto sottovertebrale;* — 12. *ossetto sottovertebrale mostrante un lungo processo;* — 13. *primo arco subcaudale;* — 14. *ultimo arco subcaudale;* — 15. *basioccipitale;* — 16. *esoccipitale;* — 17. *sopraoccipitale;* — 18. *basisfenoide* - a. *cartilagine presfenoidea;* — 19. *prootico;* — 20. *parietale;* — 21. *columella;* — 22. *staffa;* — 23. *squamoso;* — 24. *frontale;* — 25. *postfrontale;* — 26. *pterigoide;* —

27. *zigomatico o giugale;* — 28. *prefrontale;* — 29. *trasverso;* — 30. *palatino;* — 31. *vomere;* — 32. *mascellare superiore;* — 33. *turbinati;* — 34. *nasale;* — 35. *Premascellare;* — 36. *quadrato;* — 37. *articolare* (e angolare?) — 38. *complementare;* — 39. *Coronoideo;* — 40. (*opercolare;* — 41. *dentale.* — B. Apparato ioideo. — 42. *prime coste;* — 43. *sesta costa, che si attacca per prima allo sterno;* — 44. *placca sternale con le cartilagini costali;* — 45. *Soprascapola;* — 46. *Scapola;* — 47. *Coracoide;* — 48. *epicoracoide;* — 49. *clavicola;* — 50. *interclavicola o episterno;* — 51. *Arto anteriore* (in corrispondenza del gomito si vede la rotula brachiale); — 52. *ileo;* — 53. *pube;* — 54. *ischio;* — 55. *cartilagine o ossetto prepubico;* — 56. *cartilagine o ossetto cloacale;* — 57. *arto posteriore* (in corrispondenza del ginocchio si vedono gli ossetti o le cartilagini interarticolari, e la rotula femorale).

Fig. 16. Scheletro completo non decomposto.

Questa figura deve servir soltanto a mostrare un insieme dello scheletro, e non i singoli dettagli suoi; per questo nel farla non si è tenuto conto delle piccole particolarità; quest' ultime devono ricercarsi in altre figure.

„ 17. Apparato ioideo, visto di sopra:

a. *corpo dell' ioide biforcantesi posteriormente e mostrante* — b b. *due piccole appendici corniformi;* — c c. *corna posteriori;* — d. *verghetta cartilaginosa che serve ad unire il corno anteriore col corpo;* — e. *corno anteriore destro, che in* k *giunge fino al processo parotico* h *(che si suppone spostato), dove pur giunge la staffa* f, *per mezzo della sua cartilagine* g.

„ 18. Cintura scapolare e apparecchio sternale: i vari elementi scheletrici si suppongono tutti in un piano: ciò che è di cartilagine vedesi punteggiato. Le clavicole hanno un po' spostato un loro estremo.

1. *1 Sterno con le cartilagini costali;* — 2. *episterno o interclavicola;* — 3. *3 clavicole con la loro finestra;* — 4. *epicoracoide;* — 5. *coracoide con i suoi processi, precoracoideo e mesocoracoideo;* — 6. *scapola col processo mesoscapolare;* — 7. *soprascapola;* — a, b, c. *finestre coracoscapolari;* — d. *cavità glenoidea.*

„ 19. Arto anteriore destro decomposto nei suoi elementi: ho trascurato di delimitar le epifisi:

1. *omero;* — 2. *radio;* — 3. *ulna;* — a. *rotula brachiale;* — 4. *carpo, composto di 9 carpali, ulnare, radiale, centrale, cinque carpali distali, e un pisiforme* b; — 5. *metacarpo, com-*

posto di cinque metacarpali; — 6. *dita, delle quali i primi due han 3 falangi, il terzo 4, il quarto 5, l'ultimo 3.*

Fig. 20. Pelvi vista per la sua faccia ventrale:

a a. *ilei, che essendo diretti in alto e in dietro non sono visibili che in parte;* — b. *ischio;* — c. *pube presentante un piccol foro;* — d. *cartilagine prepubica e sinfisi pubica;* — e. *cartilagine cloacale e sinfisi ischiatica;* — f. *acetabolo.*

„ 21. Arto posteriore sinistro decomposto nei suoi elementi; ho trascurato di delimitar le epifisi:

1. *femore;* — 2. *tibia;* — 3. *fibula o perone;* — 4. *tarso, composto di 5 tarsali, uno prossimale e 4 distali;* — 5. *metatarso composto di 5 metatarsali;* — 6. *dita, delle quali le prime due hanno 3 falangi, il terzo 4, il quarto 5, l'ultimo 3;* — a. *rotula femorale;* — b. *cartilaginette interarticolari.*

C. F. PARONA E M. CANAVARI

BRACHIOPODI OOLITICI

DI

ALCUNE LOCALITÀ DELL'ITALIA SETTENTRIONALE

I.

La Croce di Segan trovasi in Val Tesino, in un punto della strada che da Castel Tesino conduce a Cima d'Asta. Il calcare fossilifero è bianco e compatto ed i pezzi che ci furono comunicati sono tanto ricchi di petrefatti da lasciar credere che la massa calcare sia una vera lumachella. Chi raccolse i pezzi di roccia succitati non ebbe poi campo, per circostanze impreve-dute, di rilevare la posizione stratigrafica dei banchi calcari, d'onde li staccò, in relazione agli altri terreni affioranti nella regione. L'esame di questa piccola fauna ci fu concesso dietro la gentile comunicazione dell'amico cav. A. Secco, cui rendiamo vivi ringraziamenti. Essa consta principalmente di brachiopodi, fra i quali predominano la *Terebratula curviconcha* Opp., la *Ter. Lossii* Leps., la *Ter. Seccoi* Par. e la *Waldheimia* cfr. *Cadonensis* E. Desl. e la *Rhynchonella Theresiae* Par. — Ai brachiopodi si devono aggiungere delle piccole ammoniti *(Phylloceras)*, il cui cattivo stato di conservazione non permette di specificamente determinare. Tra queste è dato però riconoscere un frammento appartenente, per quanto si può giudicare, al *Harpoceras Murchisonae* Sow.. Vi hanno inoltre una *Neritopsis* ed una *Lima* (?), probabilmente spettanti a specie non ancora descritte.

Evidentemente il calcare della Croce di Segan corrisponde a quegli altri strati calcari con forme a *facies* di brachiopodi,

che il signor Lepsius [1] scoprì, in parecchi luoghi del Tirolo meridionale occidentale, nel versante nord del monte Peller, presso Cles ed altrove. Egli li ritiene spettanti al *(giura-bruno)* e li sincronizza colla zona ad *Harpoceras Murchisonae,* che reputa alquanto più antica degli strati di Claus e a *Posidonomya alpina*. A questo riguardo noto però come più recentemente il sig. Bitner [2] abbia esposto l'idea che gli strati a *Murchisonae* potrebbero ragionevolmente ritenersi equivalenti al piano immediatamente superiore, cioè agli strati a *curviconcha*. La coesistenza dell' *Harpoceros Murchisonae* colla *Terebratula curviconcha* alla Croce di Segan verrebbe quindi a confermare quest'ultima opinione.

Terebratula Lossii Leps.

Tav. XI, fig. 1-6.

D.r R. Lepsius. *Das Westliche Süd-Tirol* — Berlin, 1878. pag. 367, Taf. VII. fig. 4 a - e.
Prof. G. Meneghini. *Fossili Oolitici d. S. Vigilio.* Processi verb. Soc. Tosc. d. Sc. nat., LXX. (VII).

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Lunghezza	34.mm	35.mm	28.mm	21.mm	21.mm	20.mm
Larghezza	28.mm	27.mm	26.mm	19.mm	19.mm	16.mm
Spessore	17.mm	16.mm	15.mm	11.mm	8.mm	8.mm

Conchiglia più lunga che larga, irregolarmente pentagonale, troncata all'innanzi. Valva perforata a superficie convessa fino a circa un terzo dall' apice, poi si divide gradatamente in tre regioni; due laterali convesse e separate per due solchi longitudinali dalla parte mediana pure convessa: apice poco robusto, mediocremente incurvato, rotondeggiante ai lati; forame sub-rotondo, piccolo. Valva brachiale convessa come la perforata nella sua porzione posteriore, divisa all'avanti in tre regioni più o meno concave, sempre più distinte verso la fronte, separate da due pieghe longitudinali. Le valve si incontrano ad angolo acuto:

[1] Lepsius — *Des Westliche Süd-Tirol.* 1878.
[2] Bittner — *Sulla strutt. geolog. della parte merid. della catena di Monte Baldo nel Veronese.* (Boll. Comit. geolog. ital. 1879, X. 4.).

la linea commessurale si incurva leggermente verso la valva brachiale nella regione palleale, è sinuosa ai fianchi, si ripiega fortemente ad angolo ai lati della fronte verso la valva brachiale; nella parte di mezzo forma una curva a convessità verso la valva perforata. Distinte le linee di accrescimento: punteggiatura finissima, difficilmente distinguibile.

Lo sviluppo delle pieghe e dei solchi varia assai da individuo ad individuo, come si scorge evidentemente dalle figure date: la prima e la seconda (I, II) rappresentano le forme predominanti, la terza (III) una varietà allargata più dell' ordinario, la quarta (IV) un individuo distinto pel forte sviluppo delle pieghe e dei solchi. Però la descrizione data e le figure citate corrispondono alle forme adulte, non già alle giovanili, le cui apparenze assai diverse potrebbero indurre facilmente a distinguerle come spettanti ad altra specie, ove fra i numerosi esemplari non vi fossero forme intermedie atte a riunire in un' unica serie quelle corrispondenti alle varie età. I caratteri distintivi degli individui di minore età sono la mancanza di pieghe e di solchi, che per gradazioni si presentano poi o ugualmente distinti sui lati della fronte, oppure più manifestamente da una parte che dall'altra. Per essere mancanti o quasi mancanti i solchi o le pieghe ne viene che la conchiglia resta assai schiacciata sui fianchi e sulla fronte. L'apice della valva perforata è proporzionalmente più alto ed acuto che non nella forma adulta. Dalle figure quinta (V) e sesta (VI) si può rilevare tutto ciò e riconoscere come anche negli individui giovani varino la figura del contorno e le dimensioni relative. Tali differenze tra la forma giovanile e la adulta non sono rare a verificarsi nelle terebratule anche delle biplicate; infatti ne offrono bell'esempio la *Ter. Zieteni* P. de Loriol [1] e la *Ter. Bieskidensis* Zeusch. [2].

La terebratula sopradescritta presenta analogie con qualcuna delle forme assunte dalla *Terebratula bissuffarcinata* Ziet., *Ter. infraoolilica* E. Desl., *Tereb. dorsoplicata* Suess. *Tereb. pseudobissuffarcinata* Gemm., e con parecchie altre delle Terebratule bi-

[1] Bruder G. — *Zur Kenntniss der Juraablagerung von Sternberg bei Zeidler in Böhmen.* (Sitzungsb. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss. — Wien. 1881) pag. 84, Tav. II, fig. 2.

[2] Ooster W. A. — *Synopsis des Brachiopodes fossiles des Alpes Suisses.* 1863. p. 15. Tav. 4, fig. 1-6.

plicate, ma si avvicina più che a tutte le altre alla *Terebratula Datensis* Fav. [1], specialmente per la configurazione della fronte, differendone del resto per la diversa forma dell'apice della valva perforata e per non avere le valve disugualmente convesse. Quantunque questa forma non corrisponda perfettamente alla *Ter. Lossii* Leps., pure ci crediamo autorizzati a riferirvela perchè effettivamente le differenze non sono essenziali, ma consistono soltanto nel fatto che la forma da noi studiata presenta in generale una più demarcata manifestazione di taluni caratteri e precisamente uno sviluppo grande dei solchi e delle pieghe verso la fronte negli individui adulti; mentre nella forma illustrata dal signor Lepsius sono appena accennate come ondulazioni.

La *Terebratula Lossii*, della quale ebbimo in esame oltre 32 esemplari e non pochi frammenti, è quella che assume le maggiori dimensioni fra le varie specie di brachiopodi che popolano la lumachella della Croce di Segan.

Terebratula Seccoi n. f.

Tav. XI, fig. 7.

	I.	II.	III.	IV.
Lunghezza	17.mm	13.mm	12.mm	10.mm
Larghezza	15.mm	12.mm	11.mm	9.mm
Spessore	8.mm	6.mm	5.mm	5.mm

Conchiglia poco più lunga che larga, contorno rotondeggiante, liscia, mediocremente convessa. La valva perforata, poco più convessa della brachiale, ha l'apice robusto, alto, incurvato, rotondeggiante ai lati, a forame rotondo di mediana grandezza, a deltidio alto e stretto. Valva brachiale regolarmente convessa. La commessura delle valve si fa ad angolo acuto; la linea commessurale è diritta. Linee di accrescimento regolari e sottili; talvolta distinte specialmente ai margini. Punteggiatura indistinta.

Esaminammo di questa forma oltre 35 esemplari; ha qualche affinità colle forme giovanili delle *Tereb. Lossii* Leps., non tali però da ingenerare facili confusioni specialmente per la diver-

[1] E. Favre — *Description des fossiles des couches tithoniques des Alpes Fribourgeoises.* 1880. Soc. Paléont. Suiss. — pag. 55. Pl. IV, fig. 11-13.

sità dell' apice della valva perforata. È somigliante a molte altre specie giuresi; a nessuna però sembra potersi riferire senza pericolo d'errore.

La *T. Seccoi* è costante nella sua fisionomia, quale è rappresentata dalla figura data dell'individuo di maggiori dimensioni: tuttavia in qualche caso affetta una forma alquanto più vicina alla rotonda.

Terebratula curviconcha Opp.

Tav. XI, fig. 8-10.

Oppel — *Ueber das Vorkommen von jurassischen Posidonomyen-Gesteinen in den Alpen.* (Zeitschr. d. Deuts. geol. Gesells. - 1863) p. 206. Taf. 5, fig. 6 a-g.

Benecke — *Ueber Trias und Jura in den Südalpen.* (Klauschichten) pag. 176., 1866.

Deslongchamps M. — Paléont. Franç. - Terr. jurassiques - *Brachiopodes.* pag 319., Pl. 91. (Sect. *Epithyris*) (*Fullers 'earth*) 1874-77.

Parona C. F. — *I fossili degli strati a* Posidonomya alpina *di Camporovere nei Sette Comuni.* (Atti Soc. italiana di Sc. natur.). 1880. Tav. 5. fig. 16 a. b. c. d., pag. 26.

	I.	II.	III.	IV.	V.
Lunghezza	15.mm	13.mm	15.mm	9.mm	8.mm
Larghezza	15.mm	14.mm	14.mm	7.mm	10.mm
Spessore	10.mm	7.mm	8.mm	5.mm	5.mm

Questa specie è molto comune nella lumachella della Croce di Segan, tanto che noi potemmo avere in esame oltre cinquanta esemplari ben conservati. Questi corrispondono alla descrizione di Oppel assai meglio della forma di Camporovere, che si può considerare quale una varietà: hanno l' apice della valva perforata robusto, arcuato fortemente quasi a toccare la valva brachiale: il deltidio largo e basso, il forame mediocre. Le dimensioni sono piccole, ora prevale la lunghezza ora la larghezza: questa variazione però è sempre esigua e non risulta per modificazione di forma dallo stato giovanile all'adulto, chè si rimarca tanto sui piccoli come sui grandi esemplari.

La punteggiatura è regolare e fine assai.

L' esemplare rappresentato con la fig. 8 è pressochè identico

all' esemplare originale di *T. curviconcha* Opp. che uno di noi ha esaminato al R. Museo paleontologico di Monaco (Baviera) e proveniente da Brentonico presso Roveredo. Facciamo qui osservare che la figura dell' Oppel (l. c.) non è sufficientemente esatta.

Si può con certezza escludere il dubbio che questa forma sia da riferirsi piuttosto alla *Terebr. Bouei* Zeusch. del Titonico (1); poichè è spiccatissimo il carattere differenziale del seno frontale sempre arrotondato, sia nei piccoli esemplari che nei grandi, ma sempre però più distinto in questi ultimi, poco profondo, non introflesso ma sibbene espanso all'avanti, ancora più di quanto appare nella figura della forma tipica di Oppel. In generale nei giovani esemplari si nota il predominio della parte costituente il seno su quella che forma le due ali; condizione di cose che tende ad invertirsi col crescere dell'età. Il carattere della fronte espansa all' avanti giova anche a tener distinta la forma in esame dalla *T. nucleata* Bronn (2). Si distingue poi altresì dalla *T. nepos* Can., dell'Oolite del Grappa, per lo stesso carattere della maggiore espansione della fronte, oltrechè per avere la valva perforata più rigonfia e coll' apice più robusto ed adunco, e la valva brachiale meno convessa e col seno più distinto specialmente nelle forme giovanili.

Waldheimia cfr. **Cadonensis** E. Desl.

Tav. XI, fig. 11-13.

E. Deslongchamps — *Paléont. Franç., Terr. Jurass., Brachiopodes.* 1874. pag. 312. Tav. 88 e 89. (*Waldheimia Cadonensis.* E. Des.).

T. Davidson — *A. monogr. of the Brit. Foss. Brachiop. — Suppl. t. the jurass.* etc. 1878. pag. 170. Tav. 22, fig. 9 e Tav. 24, fig. 14 e 15. (*Waldh. Cadonensis* E. Desl.).

	I.	II.	III.	IV.	V.
Lunghezza	?	15.mm	12.mm	10.mm	11.mm
Larghezza	14.mm	11.mm	10.mm	11.mm	10.mm
Spessore	11.mm	9.mm	7.mm	7.mm	7.mm

Conchiglia più lunga che larga, più o meno troncata alla

(1) Zittel — *Die Fauna der Aeltern Cephalopoden Fuehrenden Tithonbild.* — Zweite Abtheil. 1870. pag. 131 Taf. 13, fig. 15-24.

(2) Ooster — *Synopsis des Brachiop. des Alpes Suisses.* 1863. pag. 14. Pl. 3, fig. 4-8. — Zittel - *Handbuch der Paläontologie.* I. B. 1880. pag. 700.

fronte o leggermente arrotondata, rigonfia, a superficie irregolare. Valva perforata più rigonfia che l' opposta; ai fianchi ed alla fronte convessa a tetto; ad apice robusto, alto, ricurvo, con carene ottuse ai lati tosto confondentesi colle linee di accrescimento; forame rotondo, mediocre; deltidio alto, stretto, nascosto in parte dall' apice. Valva brachiale poco convessa all' umbone, pianeggiante nella parte mediana, si ripiega a tetto sui lati e sulla fronte. La superficie poco uniforme specialmente verso i margini per la grossezza delle linee di accrescimento, per modo da risultarne come dei gradini irregolari.

Le valve si incontrano sopra un medesimo piano, tranne in rari casi in cui la commessura si effettua sotto un angolo acuto sulla fronte. La linea commessurale è diritta o leggermente ondulata ai lati. Punteggiatura finissima e regolare. Setto mediano evidente in molti esemplari.

La descritta Waldheimia è frequentissima, e ne esaminammo oltre 40 individui ben conservati. È assai variabile, per modo che le forme estreme sembrerebbero appartenere a tipi diversi ove non si collegassero mediante forme intermedie. Dalla forma sub-ovale allungata si passa per gradi alla sub-pentagonale, in qualche caso assai breve. Le figure date rappresentano i limiti di forma entro i quali variano gli esemplari da noi studiati.

Questa Waldheimia ha strettissimi rapporti colla *W. Cadonensis* E. Desl., specie assai variabile di forma degli strati superiori dell' Oolite inferiore e del *Fullers' earth* di Francia e dell' Oolite inferiore d' Inghilterra. Siamo assai dubbiosi sulla convenienza di ascriverla a questa specie, anche considerati i limiti ampii di figure dell' una forma e dell' altra; specialmente avuto riguardo al carattere differenziale, quasi costante in quella della Croce di Segan, della maggiore convessità della valva perforata in confronto della brachiale, oltrechè della minore acutezza delle carene laterali dell' apice e del non effettuarsi l' incontro delle valve ad angolo acuto, tranne in rarissimi casi. Tuttavia ci sembra che le maggiori probabilità di confronto stiano colla *W. Cadonensis* piuttosto che colla *W. Margarita* Opp. [1] del Calcare bianco di Vils in Tirolo; che Oppel, in base ad un suo studio paleontologico, pone tra gli strati di Klaus (zona a *Po-*

[1] A. Oppel — *Ueber die weissen und rothen Kalke von Vils in Tirol.* 1861. Tav. 2, fig. 3 a-g. pag. 163 (Würthemb. nat. Jahresh.).

sid. alpina) e gli strati del klippenkalk (zona a *Phyll. ptychoicum*). Le differenze colla specie di Oppel, oltrechè nel diverso grado di rigonfiamento della valva brachiale, consistono anche nella diversa figura dell' apice che è più robusto, più alto e più incurvato nella Waldheimia della Croce di Segan.

Waldheimia n. f.

Tav. XII, fig. 1.

	I.	II.	III.
Lunghezza	16.mm	12.mm	12.mm
Larghezza	14.mm	10.mm	11.mm
Spessore	8.mm	5.mm	5.mm

Conchiglia più lunga che larga, troncata più o meno alla fronte, acuta posteriormente, alquanto rigonfia. Valva perforata più convessa dell' opposta, dal suo apice partono due carene ottusissime, indistinte nelle forme giovanili, le quali corrono sino ai lati della fronte, delimitando cosi una porzione triangolare mediana distinta da due parti laterali; l' apice è robusto, incurvato non tanto da nascondere il deltidio stretto e basso; il forame è di mediocre grandezza e rotondo. Valva brachiale uniformemente convessa. La commessura delle valve si effettua ad angolo più acuto alla fronte che non ai lati e la linea commessurale è diritta. La superficie della conchiglia è rigata da numerose e distinte linee di accrescimento; la punteggiatura è finissima; il setto mediano della valva brachiale è evidentissimo.

Questa Waldheimia è rappresentata finora da pochi esemplari; essa è affine a qualcuna delle specie del Lias medio ed inferiore, mentre non conosciamo forme dell' Oolite colle quali si possa confrontare. L' esemplare figurato è il più grande.

Rhynchonella sp. ind.

Tav. XII, fig 3.

	I.	II.
Lunghezza	20.mm	12.mm
Larghezza	17.mm	11.mm
Spessezza	12.mm	8.mm

Conchiglia più lunga che larga, Valva perforata poco con-

vessa nella regione apiciale, depressa in quella frontale, ove presenta un seno mediano profondo, limitato da due rialzi laterali, ornata da coste acute, distinte sino sull' apice in numero di 16, delle quali 4 stanno nel seno. Apice piuttosto alto, poco ricurvo, lati rotondeggianti, forame indistinto, deltidio stretto. Valva brachiale più rigonfia della perforata, gibbosa presso l'apice, provvista di coste in numero di 16, delle quali 5 costituiscono il lobo corrispondente al seno della valva opposta. Le due coste più esterne del lobo e quelle opposte del seno, che si originano per la biforcazione delle coste immediatamente più interne, stanno più basse del livello raggiunto dalle altre più interne, per guisa che tanto il seno quanto il lobo, coll' intermezzo di queste coste, si continuano senza salto colle parti laterali. Nella forma giovanile invece, non essendosi ancora verificata la detta suddivisione di coste, il seno ed il lobo restano ben demarcati per il dislivello senza gradazioni che li separa dalle parti laterali. Linea commessurale leggermente inflessa verso la valva brachiale nella regione cardinale e lungo la falsa area, quindi si dispone a zig-zag, piegando nei fianchi verso la valva perforata, per poi inflettersi verso la brachiale in corrispondenza del seno.

Questa Rhynchonella ha qualche analogia, specialmente per la forma della regione apiciale della valva brachiale, con quella che descriviamo qui sotto, dalla quale però si distingue per le diversità nelle misure proporzionali, per essere più acuta posteriormente, per la forma dell' apice della valva perforata, più alto e più robusto e per la forma diversa del lobo e del seno.

Essa è delle specie meno comuni nella lumachella della Croce di Sagan.

Rhynchonella Seganensis n. f.

Tav XII, fig. 15.

	I.	II.	III.
Lunghezza	18.mm	15.mm	15.mm
Larghezza	17.mm	17.mm	17.mm
Spessore	11.mm	11.mm	10.mm

Conchiglia generalmente più larga che lunga, trilobata, valva perforata poco convessa nella regione apiciale, depressa in quella frontale, dove presenta un distinto seno, talora non mediano (II, fig. 4), ma spostato a destra di chi guarda la valva, limi-

tato da due rialzi laterali, ornato da coste irradianti dall'apice, in numero di 14 a 17, delle quali 3 stanno nel seno; apice poco ricurvo, basso, margine laterali rotondeggianti, forame piccolo, limitato dalle placche del deltidio, che è poco conservato, il margine cardinale intacca quello della valva opposta. La valva brachiale è più rigonfia della perforata, gibbosa nella regione apiciale, con lobo in corrispondenza del seno della valva opposta, provvista di coste, pur esse distinte sin dall' apice, in numero di 14 a 18, delle quali 4 costituiscono il seno suddetto. Il seno ed il lobo sono separati dai fianchi mediante un distinto salto. Linea commessurale rivolta verso la valva brachiale nella regione cardinale, rettilinea attraverso la falsa area, quindi si dispone a zig-zag, piegando nei fianchi verso la valva perforata, per poi inflettersi verso la brachiale in corrispondenza del seno.

Questa forma è molto affine alla *Rh. Clesiana* Leps. specialmente per la configurazione della regione frontale; troviamo però opportuno tenerla distinta per le diverse proporzioni, per la forma ed andamento diversi delle coste e specialmente per la presenza costante delle coste nella regione apiciale, mentre nella *Rh. Clesiana* sono sempre limitate alla parte periferica, come già fece rimarcare il prof. Meneghini. Essa poi, che per essere trilobata non può tuttavia andar confusa colla *Rh. trilobata* Zieten, richiama parecchi tipi liassici più che giuresi. La forma dissimetrica poi (II, fig. 15) ha qualche analogia colla forma giovanile della *Rh. bilobata* Ben.

Rhynchonella Theresiae n. f.

Tav. XII, fig. 2.

	I.	II.	III.	IV.
Lunghezza	13.mm	12.mm	12.mm	12.mm
Larghezza	mm. 12, 5	11.mm	mm. 11, 5	13.mm
Spessore	10.mm	9.mm	9.mm	8.mm

Conchiglia ordinariamente più lunga che larga, rigonfia, acuta posteriormente, compressa ai lati, sub rotonda anteriormente; la sua massima larghezza è in corrispondenza della fronte. Valva perforata meno convessa della brachiale, provvista di 5 a 6 robuste e taglienti coste, distinte sin dall' apice; il suo apice è ben

incurvato e sporge moderatamente, carenato ai lati dalle creste delle coste più esterne, che delimitano una estesa e concava falsa area, forame piccolissimo quasi indistinto. La valva brachiale è ornata da 6 a 7 coste, delle quali la più esterna da un lato e dall'altro, assai più piccola delle interne, si dispone sulla falsa area non raggiungendo la fronte. In qualche esemplare si ha traccia, tanto sulla valva brachiale come sulla perforata, di un altra piccola costa, che staccandosi dall'apice si sfuma sulla falsa area. La linea cemmessurale si inflette verso la valva brachiale nella regione cardinale, prosegue ondulata nella depressione della falsa area e nella parte anteriore dei fianchi e sulla fronte si dispone a linea spezzata regolare, seguendo i margini secondo i quali si incontrano le potenti coste.

Questa bellissima quanto distinta forma è rappresentata da ben oltre 30 esemplari. Ha qualche affinità con qualcuna delle forme della *Rhych. farciens* Can., descritta più innanzi, ma se ne distingue per le proporzioni diverse, per la diversa forma dei fianchi, per il minor numero delle coste e per il loro maggiore sviluppo.

Rhynchonella Corradii n. f.

Tav. XII, fig. 7.

	I.	II.	III.	IV.
Lunghezza	10.mm	7.mm	7.mm	8.mm
Larghezza	11.mm	8.mm	7.mm	7.mm
Spessore	5.mm	4.mm	4.mm	4.mm

Conchiglia ordinariamente più larga che lunga, a contorno irregolare, alquanto rigonfia posteriormente, schiacciata all'avanti. Valva perforata più convessa della brachiale, leggermente concava nella sua parte mediana in prossimità del margine frontale; la fronte si espande all'avanti incurvandosi fortemente verso il margine della valva opposta, costituendo un seno poco profondo; la valva è ornata di 20 costicine piuttosto ottuse, irradianti e distinte sino dall' apice; apice alto, diritto, a spigoli laterali alquanto acuti; forame e deltidio indistinti. Valva brachiale appena convessa nella regione apiciale, nella cui parte mediana porta un leggero solco, che scompare prima di raggiungere la parte centrale; pianeggiante alla fronte, incurvata

ai fianchi, provveduta di 20 costicine, distinte sin dall' apice. In tutte e due le valve le costicine corrispondenti al punto di passaggio tra la fronte ed i fianchi sono verso il margine più ottuse e più grosse delle altre. Commessura delle valve rettilinea nella regione cardinale e sui fianchi; si fa sinuosa prima di passare alla fronte dove, disponendosi a linea spezzata, si inflette verso la valva brachiale.

Questa Rhynchonella, che si raggruppa colla *Rh. subechinata* Opp. dei Klaus-Schichten e più ancora colla *Rh. Agassizii* Zeusch. sp. del titonico superiore, è assai varia nelle sue dimensioni; tende però ad allargarsi ed a farsi depressa col crescere dell' età: varia anche nella forma e disposizione del seno della valva perforata, il quale ora è largo quanto la fronte ed ora meno; ora è mediano, ora spostato verso uno dei fianchi, come si verifica nell' esemplare figurato. (I).

II.

In questa seconda parte sono descritti alcuni brachiopodi raccolti dal prof. T. Taramelli e dal signor E. Nicolis nella oolite inferiore di San Vigilio, alle falde di monte Baldo, presso alla estremità meridionale del lago di Garda, ed altri provenienti da una nuova località ad *Harpoceras Murchisonae* Sow., *Hammatoceras fallax* Ben. ec., al monte Grappa nel Trevisano, scoperta dal dott. Rossi.

I brachiopodi di San Vigilio furono già menzionati nei processi verbali della Società toscana di scienze naturali (Adunanza 9 marzo 1879, p. LXXI) dal prof. Meneghini, il quale volle ad uno di noi affidarne la pubblicazione, e di ciò glie ne porgiamo gli attestati della nostra più viva gratitudine.

Terebratula nepos n. f.

Tav. X, fig. 1-4.

Lunghezza	mm. 10	mm. 9	mm. 6
Larghezza	» 14	» 13, 5	» 7
Spessezza	» 7, 5	» 6	» 3

Conchiglia piccola, inequivalve, più larga che lunga, con angolo apiciale più o meno ottuso. Valva perforata convessa,

con un lobo mediano poco elevato e non ben definito nella regione frontale; apice robusto, incurvato, con margini laterali ottusi, ma distintissimi, si incurvano leggermente e raggiungono il margine cardinale circoscrivendo una falsa area piuttosto ampia; deltidio non molto basso, stretto; forame rotondo. Valva brachiale convessa all'umbone, pel rimanente quasi piana con un seno ben limitato, stretto e appena indicato nella regione apiciale, ampio circa $^1/_3$ della larghezza della conchiglia e molto profondo alla fronte, talora ripiega alquanto all'indietro andando ad abbracciare la fronte della valva perforata, come nella *T. Aspasia* Mgh. Commissura delle valve a margini ordinariamente taglienti, nelle regioni latero-frontali leggermente sinuosa con la convessità brachiale, fortemente arcuata alla fronte quasi a semicerchio verso la valva perforata. Punteggiatura estremamente sottile ed uniformemente distribuita.

Gli individui giovani (fig. 4) sono poco dilatati, presentano già l'indizio del seno mediano nella valva brachiale e il corrispondente lobo nella valva opposta.

Questa specie è talmente vicina alla *T. Aspasia* Mgh. da confondersi facilmente con essa. Ne diversifica per i margini laterali all' apice, i quali mancono sempre nella *T. Aspasia* Mgh., per l'apice alquanto più acuminato, per il deltidio più stretto e più alto, per la sinuosità della commessura laterale delle valve.

È assai rimarchevole di ritrovare nella specie oolitica descritta due varietà che ricordano alcune di quelle avvertite nella *T. Aspasia* Mgh. (*I Brach. degli strati a* T. Aspasia Mgh. ecc. *pag. 12, 1880*). La forma di *T. nepos* che si rappresenta con la fig. 2, ricorda infatti la forma II della *T. Aspasia* Mgh. o *T. Aspasia* var. *Myrto* (l. c. fig. 4, 7), mentre l' altra (fig. 1) più dilatata si avvicina alla forma V (l. c. fig. 5, 9), la quale si riscontra nel Lias superiore.

Nella serie del gruppo delle *Aspasiae* la *T. nepos* viene a porsi tra la *T. Aspasia* Mgh. tipica e la *T. curviconcha* Opp. (*Zeitsch. d. d. geolog. Gesellsch. 1863, p. 206, Taf. V, fig. 6.*).

Nella ricca fauna a brachiopodi di Rottenstein presso Vils conservata nel R. Museo paleontologico di Monaco (Baviera) e non ancora pubblicata, abbiamo esaminato una serie di esemplari che corrispondono perfettamente alla specie che illustriamo. Però alcuni di tali esemplari sono assai più turgidi di quelli del

Grappa e in questo caso hanno maggiori analogia con la tipica *T. curviconcha* Opp., che con la *T. Aspasia* Mgh. Però la costante conformazione apiciale, gli spigoli cioè laterali all'apice, il deltidio sempre visibile distinguono facilmente la *T. nepos* dalle affini del medesimo gruppo.

Ulteriori ricerche verranno forse a completare la lunga serie delle *T. nucletae* che dal Lias inferiore o dai più recenti piani triassici persistono sino all'attualità. Una nuova forma infatti di terebratula raccolta dal naviglio Challenger nel suo viaggio transatlantico e che il Davidson indica col nome di *T. Wyrellei,* sebbene specificamente diversa dalle *T. Aspasia* Mgh., pure ha, a giudizio dello stesso Davidson che con somma gentilezza me ne fece avvertito, moltissima rassomiglianza con quella forma di *T. Aspasia* var. *Myrto* che rappresentammo con la fig. 6 (*I Brach. degli strati a* T. Aspasia Mgh. ecc.).

La *T. nepos* fu raccolta nell' Oolite inferiore del monte La Grappa insieme all' *Harpoceras Murchisonae* Sow., *Hammatoceras fallax* Ben. ecc.

Terebratula Rossii n. f.

Tav. X, fig. 6-10.

Lunghezza	mm. 16	mm. 22	mm. 24	mm. 26
Larghezza	» 13	» 18,5	» 18	» 25
Spessezza	» 5,5	» 14	» 13	» 15

Conchiglia inequivalve, subtriangolare, ad angolo apiciale più o meno aperto, proporzioni e dimensioni assai variabili. Valva perforata quasi uniformemente convessa con un seno mediano più o meno profondo, che principia ad $^1|_3$ dall'apice e si estende sino alla fronte, in cui presenta ordinariamente una larghezza eguale ad $^1|_3$ di quella della conchiglia, limitato da due distinte pieghe laterali; apice robusto, ricurvo, troncato da un forame quasi circolare, non molto discosto dall' umbone, onde il deltidio risulta assai basso; spigoli laterali all' apice indistinti e falsa area non ben limitata: valva brachiale con la massima convessità alla regione apiciale, scende dolcemente alla fronte, con un lobo in corrispondenza al seno della valva opposta, non molto

rilevato nè molto esteso, limitato da due solchi laterali. Ambedue le valve sono ornate da sottilissime strie appena visibili ad occhio nudo, irradianti dall' apice; se ne contano nella regione frontale circa 9 nella larghezza di due millimetri. Linea commisurale alquanto sinuata nelle regioni laterali, molto sinuata alla fronte con la convessità brachiale. Punteggiatura regolare, disposta in linee trasversali, assai minuta e non visibile che con un forte ingrandimento.

Nei giovini individui il seno della valva perforata e il lobo di quella brachiale sono appena indicati e vanno aumentando con l'accrescimento della conchiglia non però proporzionalmente, avuto riguardo al maggiore sviluppo laterale in paragone a quello verticale. La linea commissurale delle regioni laterali e gli esterni ornamenti del guscio rimangono costanti.

Dalle figure che diamo si può apprezzare la variabilità della specie e i passaggi che vi sono dalle forme meno dilatate a quelle più sviluppate.

La descritta specie del gruppo delle *Antiplicatae* o delle *Loricatae* di de Buch ha moltissima analogia con la *T. Bentleyi* Morris descritta dal Davidson *(Ool. Monogr. pl. XIII, fig. 9-10)*, e specialmente con quella varietà della *T. Bentleyi* indicata col nome di *T. Sub-Bentlyi* (ib. pl. XIII, fig. 11) specie dell'oolite d' Inghilterra, e dell' oolite di Balin (Szajnocha, *Die Brach. faun. der Ool. von Balin, 1879. Taf. IV. Fig. I. 2.)*. Si distingue dalla *T. Sub-Bentleyi* per le proporzioni, come eziandio per la maggiore convessità della valva brachiale e per la quasi mancanza della falsa area e per gli ornamenti esteriori.

La *T. Rossii* è assai frequente nella zona ad *Harpoceras Murchisonae* di S. Vigilio. Da questa località provengono gli esemplari indicati con le fig. 6-8, 10. L' esemplare invece rappresentato con la fig. 9 fu rinvenuto dal dott. Rossi al monte La Grappa insieme ad ammoniti oolitici. Tale esemplare presenta solo la valva perforata di 40$^{mm.}$ di lunghezza con un ampio e profondo seno mediano limitato da due rialzi regolarmente divergenti dalla regione apiciale alla fronte. Essa ha l'apice rotto e non presenta che qualche indizio degli ornamenti esterni che si osservano negli esemplari di S. Vigilio. Tale esemplare e i precedenti si trovano nel museo geologico di Pavia.

Terebratula Aglaja Mgh.

Terebratula Aglaja Meneghini, Fossili oolitici di San Vigilio, proc. verb. d. Soc tosc. d. Sc. nat. Ad. 9 marzo 1879, p. LXXI.

Tav. X, fig. 5.

Lunghezza	mm.	16.
Larghezza	»	15.
Spessezza	»	8,5.

Conchiglia orbicolare, subtruncata, ad angolo apiciale molto aperto. Valva perforata depressa nel mezzo alla fronte, apice appena sporgente, troncato da ampio foro rotondo obliquo non completamente conservato, senza spigoli distinti a limitare falsa area. Valva brachiale turgida verso la regione umbonale, rilevata nel mezzo alla fronte in rispondenza alla depressione dell' opposta. Sutura laterale leggermente inflessa; sutura frontale sinuosa in rispondenza alla depressione della valva perforata e del rispondente rilievo della valva brachiale. Superficie apparentemente liscia; alla lente si vede tutta ornata di costicine radianti, pochissime rilevate, irregolari, aumentate in numero verso il margine palleale per interposizione, infittite verso i lati; attraversate da strie concentriche molto disuguali per profondità e per frequenza, talvolta alternando le maggiori con numero variabile di minori, talaltra lontane od invece vicine, in generale molto più numerose e fitte verso il margine palleale, al quale corrono parallele. Punteggiatura marcatissima a guisa di cicatrici verticali.

Il Meneghini stabilì la specie descritta sopra un esemplare rinvenuto nella oolite di S. Vigilio. La forma del suo contorno mentre la fa ravvicinare ad alcune forme già note, i caratteri del guscio così spiccati come sono stati descritti individualizzano molto bene la *T. Aglaja* Mgh.

Rhynchonella Corradii Par.

Tav. X, fig. 7.

L' esemplare che riferiamo a questa specie è stato trovato dal sig. Nicolis a Selichi, Valle Squaranto nel Veronese. Alquanto più piccolo dell' esemplare figurato della Croce di Segan, pure corrisponde ad esso per tutti i caratteri.

Rhynchonella farciens n. f.

Tav. XII, fig, 8-10.

Lunghezza mm. 7.
Larghezza » 6.
Spessezza » 6.

Conchiglia ordinariamente molto piccola e poco variabile nella grandezza, più lunga che larga, ma talora anche lunga quanto larga, a contorno subtriangolare, globulare, lateralmente un poco appianata. Valva brachiale con la maggiore convessità nella regione apiciale, ornata da nove pieghe regolarmente angolose, le laterali in giovini individui appena indicate o mancanti del tutto; apice acuminato, forame piccolo, oblungo, contiguo all'umbone, onde le lamine del deltidio pochissimo sviluppate; margini cardinali pressochè arrotondati, falsa area indistinta. Valva brachiale con la maggiore convessità all'umbone con circa 8 pieghe, le laterali non distinte negli individui giovani. Linea commissurale leggermente sinuata nelle regioni laterali (convessità brachiale), dentature frontali alquanto ottuse.

La forma molto turgida, la costanza di tutti i caratteri separano totalmente la specie descritta dalle affini oolitiche. Essa presenta solo qualche rassomiglianza con una forma non ancora edita raccolta nella calcaria oolitica di Rottenstein presso Vils e conservata nel R. Museo paleontologico di Monaco (Baviera). Rimarchiamo per altro che nella specie di Rottenstein le regioni laterali non sono mai appianate come notammo nella *R. farciens*.

Al monte Grappa è frequentissima la specie che abbiamo descritta e la calcaria ad *Harpoceras Murchisonae* n'è talora colà quasi totalmente costituita, dal qual fatto il nome di *R. farciens*.

La conoscenza di tale specie si deve alle ricerche del dott. Rossi.

Rhynchonella Vigilii Leps.

Tav. XII. fig. 5, 6.

Rhynchonella Vigilii Lepsius, *Das westliche Süd-Tirol* 1878, p. 368, tav. VII, fig. 8-10.

Conchiglia più larga che lunga, molto spessa e a contorno subpentagonale. Valva perforata convessa con una depressione

mediana, ornata da 8 pieghe angolose nell' età adulta; apice ricurvo, acuto, forame piccolo circondato dal deltidio. Valva brachiale molto più convessa, con un leggero lobo in rispondenza del seno della valva opposta, con 8 pieghe, delle quali le due mediane sono le più rilevate. Due pieghe si trovano nel seno della valva perforata, tre nel lobo corrispondente della valva brachiale. Commissura delle valve alquanto sinuata nelle regioni laterali, fortemente sinuata alla fronte (convessità brachiale), dentature angolose.

L'esemplare descritto (fig. 5) misura mm. 14 di lunghezza, mm. 16 di larghezza e mm. 11 di spessezza. Esso corrisponderebbe per il numero delle pieghe al limite estremo assegnato a tale specie dal Lepsius (l. c.).

Nella forma *junior* della *Rh. Vigilii* Leps. (fig. 6) le pieghe sono appena indicate ed è solo evidente una piega nella regione frontale sul seno della valva perforata. Tale forma è molto interessante come quella che fa raggruppare la specie descritta con la *Rh. Mariottii* Zitt., del Lias medio dell'Appennino centrale. Alla forma adulta infatti della specie appenninica (Canavari, *I. Brach. degli Strati a T. Aspasia Mgh. ecc. Roma 1880, p. 26, tav. IV. fig. 2)* per molti caratteri corrisponde la forma giovanile della *Rh. Vigilii* Leps.

Dobbiamo i due esemplari descritti al signor Nicolis, il quale li rinvenne nella oolite di S. Vigilio.

Rhynchonella cfr. **Clesiana** Leps.

Tav. XII, fig. 11.

cfr. *Rhynchonella Clesiana* Lepsius, *Das westliche Süd-Tirol, 1878, p. 368, tav. VII, fig.* 5-7. — Meneghini, *fossili oolitici di Monte Pastello,* tav. XXII, fig. 1-5.

L'unico esemplare che abbiamo è più lungo (mm. 15) che largo (mm. 13) con una spessezza di mm. 10. La valva perforata, meno convessa della opposta, ha una depressione mediana che inclina un poco a destra di chi la guarda di faccia; forame mediocre circondato in parte dal deltidio, spigoli laterali all'apice determinanti la falsa area. Circa 8 pieghe le quali non arrivano mai alle regioni umbonali.

Tale esemplare ha per tutti i suoi caratteri grande affinità con la *Rh. Clesiana* Leps., come fu descritta e figurata dal Meneghini (l. c.). Ne diversifica solo per un minor numero delle coste e per non essere così spiccato il carattere di assimetria come si osserva sempre in tutti gli esemplari giovini o adulti della specie del Lepsius.

Il sig. Nicolis rinvenne il descritto esemplare nei calcari gialli di Valdiporro (Veronese).

Rhynchonella sp. ind.

Tav, XII, fig. 12.

Molto più turgida della specie precedente ne diversifica anche per le proporzioni, per la maggiore assimetria e per il più grande sviluppo delle coste le quali arrivano agli apici, carattere che non si riscontra mai nella *Rh. Clesiana* Leps.

L'esemplare figurato è l'unico che possediamo, ragione per cui avuto riguardo alla grande variabilità dei caratteri nelle *Rhynchonellae* non ci è permesso indicarlo con un nome nuovo.

Esso fu trovato dal Nicolis nei calcari gialli di Valdiporro (Veronese).

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tav. X.

Fig. 1-4. *Terebratula nepos* Canav.
„ 5. „ *Aglaja* Mgh.
„ 6-10. „ *Rossii* Canav.

Tav. XI.

„ 1-6 *Terebratula Lossii* Leps.
„ 7. „ *Seccoi* Par.
„ 8-10. „ *curviconcha* Opp.
„ 11-13. *Waldheimia* cfr. *Cadonensis* E. Desl.

Tav. XII.

„ 1. *Waldheimia* n. f. (Par.).
„ 2. *Rhynchonella Theresiae* Par.
„ 3. „ sp. ind.
„ 4. „ *Seganensis* Par.
„ 5, 6. „ *Vigilii* Leps.
„ 7. „ *Corradii* Par.
„ 8-10. „ *farciens* Canav.
„ 11. „ cfr. *Clesiana* Leps.
„ 12. „ sp. ind.

INDICE

DELLE

MATERIE CONTENUTE NEL QUINTO VOLUME

TAVOLA II.

		Località dell'esemplare figurato
Fig. 1.	*Nematurella etrusca* n. f.	Valle del Roti presso Chianciano.
» 2.	» *oblonga* (Bronn) . . .	Monte Carlo.
» 3.	» *ovata* (Bronn)	»
» 5.	*Bythinia tentaculata* L.	Toso.
» 6.	» Bronni D' Ancona	Figline.
» 7.	*Vivipara Neumayri* Brusina	Piedimonte.
» 8.	*Cyclostoma praecurrens* n. f.	Caspreno.
» 9.	*Planorbis Peruzzii* n. f.	Marciano.
» 10.	» *loxostoma* n. f.	»
» 11.	*Carychium rufolabiatum* n f. . . .	Caspreno.
» 12.	» *conforme* n. f.	Marciano.
» 13.	*Glandina lunensis* (D' Ancona) . . .	Poggio Mirteto.
» 14.	» *senensis* n. f.	Caspreno.
» 15.	*Acicula pseudocylichna* n. f. . . .	»
» 16.	*Vertigo Bosniackii* n. f.	Marciano.
» 17.	» *Brusinai* n. f.	»
» 18.	*Vivipara Belluccii* n. f.	Pacciano.
» 19.	*Ophicardelus Serresi* Tournoüer . .	Orbona.
» 20.	» *Achiardii* De Stefani	Ponte a Elsa.
» 21.	*Vivipara ampullacea* (Bronn). . . .	Monte Carlo.
» 22.	*Nematurella Meneghiniana* De Stefani	Calenzano.

5a 1. 5b 3.

2 22a 22b 7.

6 8.

9 11. 10.

16. 15. 13. 14. 12.

17 18

19. 21. 20

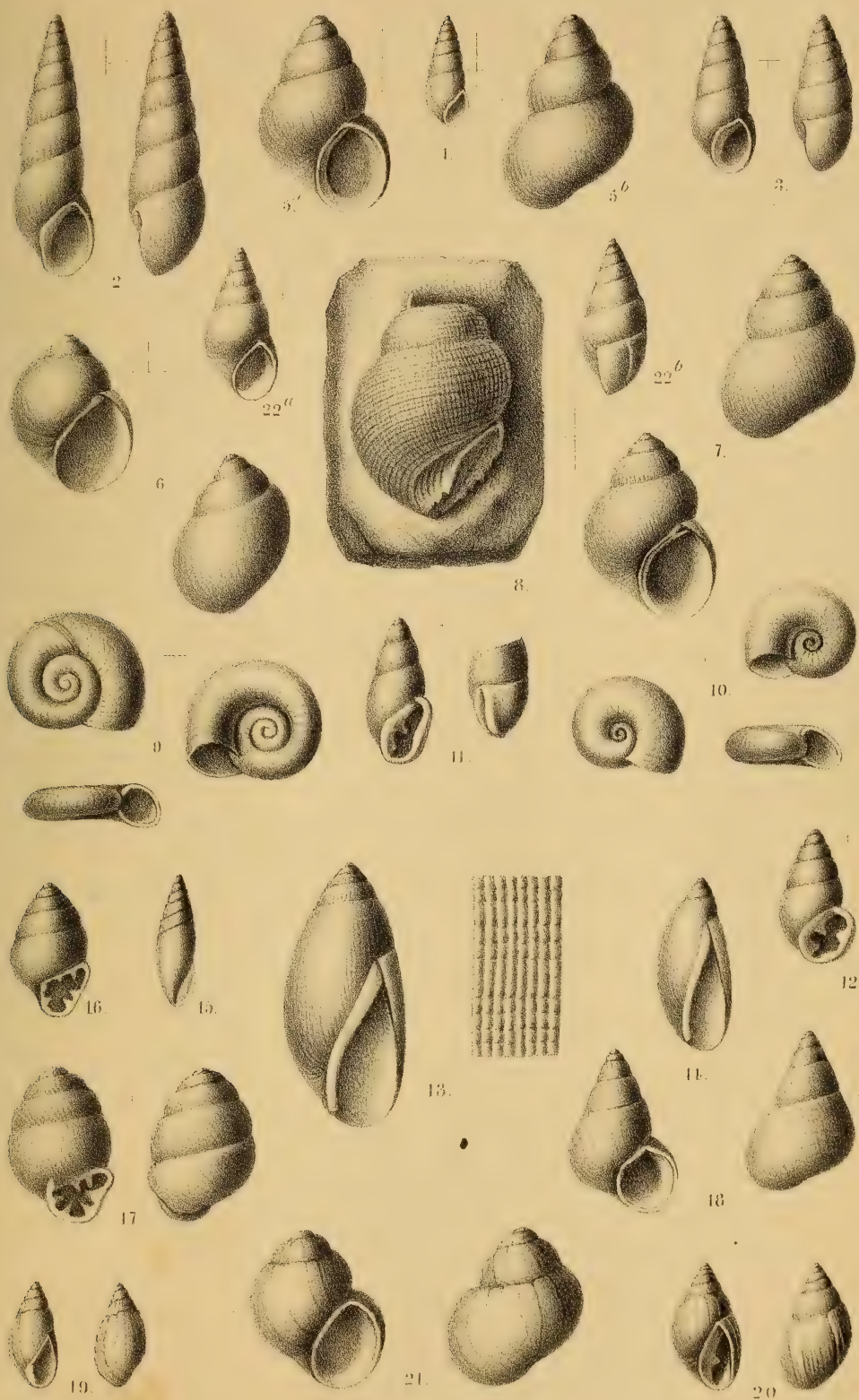



TAVOLA III.

		Località dell'esemplare figurato
Fig.	1. *Helix Theodori* n. f. = *H. Fuchsi* De Stefani 1880 non *H. Fuchsi* Gredler 1878	Poggio Mirteto
»	2. *Helix Majoris* n. f.	Pallotta.
»	3. » *italica* De Stefani	Val d'Era.
»	4. » *vermicularia* Bonelli.	Umbria.
»	5. » *placentina* n. f.	Castellarquato.
»	6. » *senensis* Pantanelli	Senese.
»	7. *Hyalinia perusina* De Stefani	Umbertide.
»	8. *Libania peculiaris.* n. f..	Caspreno.
»	9. *Limax castrensis* n. f..	Marciano.
»	10. *Sansania Bourguignati* n. f..	Caspreno.
»	11. *Dreissena plebeja* Dubois..	Vaiano.
»	12. *Neritina etrusca*	Monticiano.
»	13. *Valvata interposita* n. f.	Pacciano.
»	14. *Melanopsis flammulata* De Stefani var. *tuberosa* m.	Monticiano.
»	15. *Goniochilus Zitteli* Schwartz.	Colli dell' Oro.
»	16. *Bythinia Verrii* n. f..	Colli dell' Oro.
»	17. *Ancylus parmophorus* n. f.	Colli dell' Oro.
»	18. *Unio etruscus* D' Ancona	Val d'Arno.

E. Cristofani dis. e lit. Litª A. Paris. Firenze. Roma

E. Cristofani dis. e lit.

Litª A. Paris. Firenze Roma.

E. Cristofani dis. e lit. Litª A. Paris. Firenze Roma.

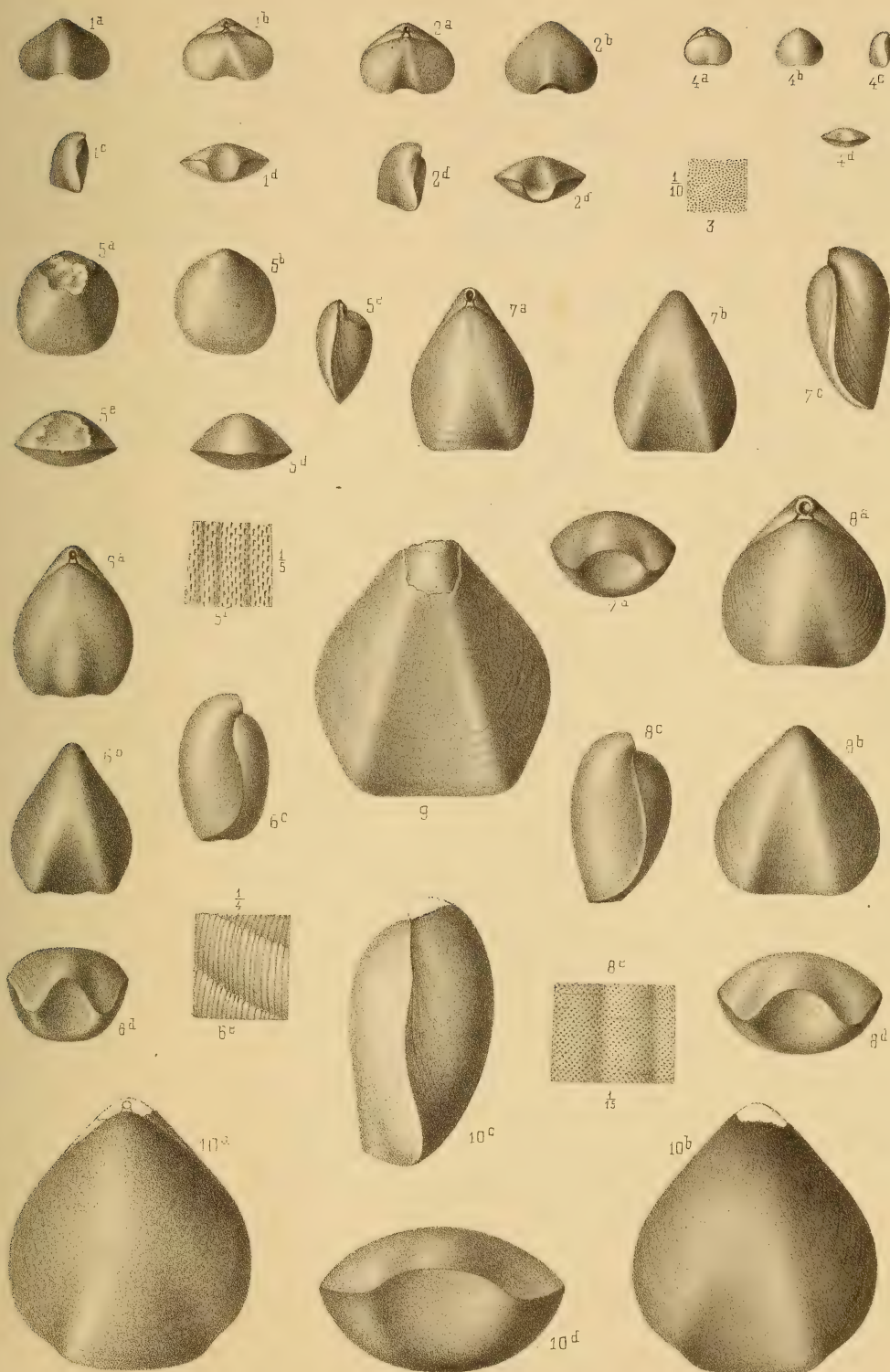
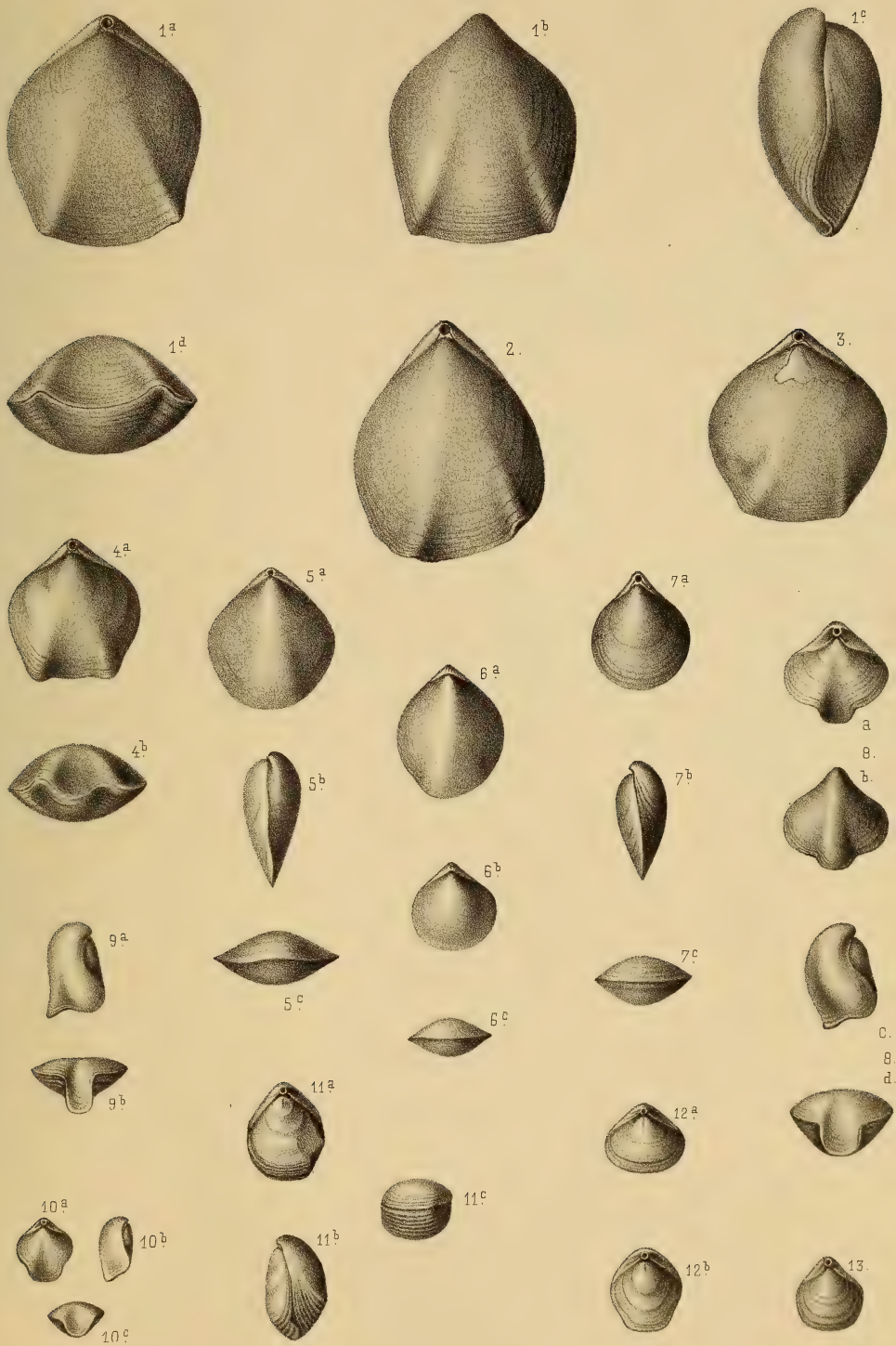
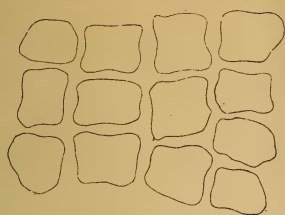



Fig. 1.

Fig. 7.
4 v. ingr.

Fig. 8.
4 v. ingr.

Fig. 10.
4 v. ingr.

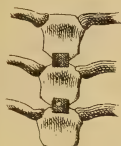



Fig. 11.
4 v. ingr.

Fig. 3.

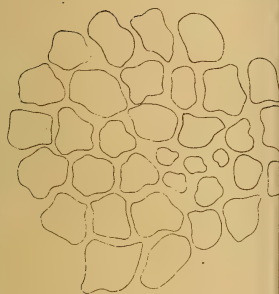



Fig 13.
2 volte ingrandita

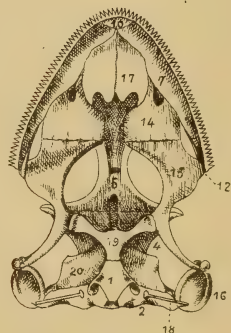



Fig. 14.
ingr. 2 v.

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5.

Fig 19.
3 v e ½ ingr.
(destra)
Fig. 18.
3 v. ingr.
B
50
44
14
9
8

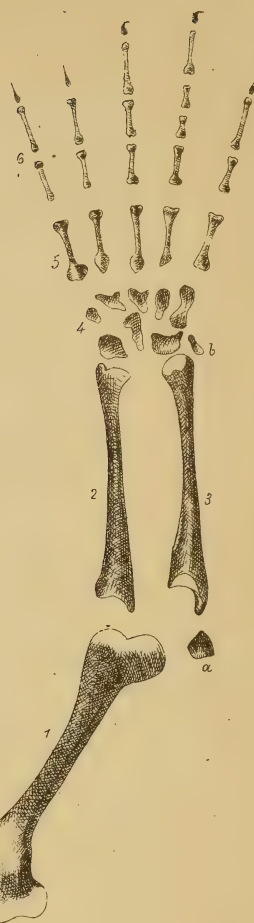
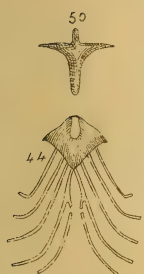
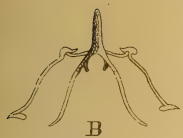
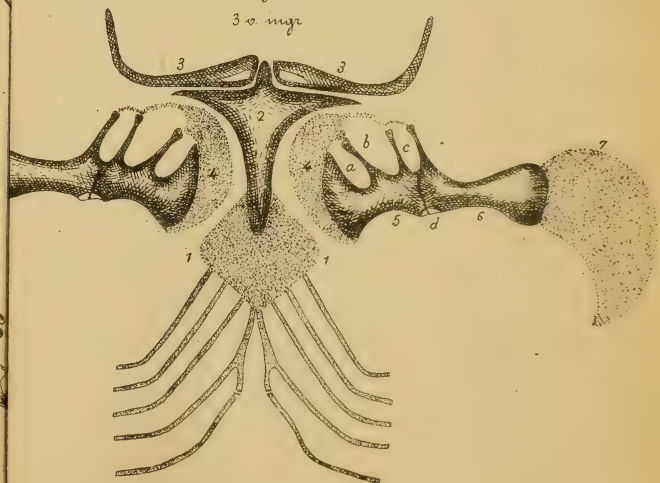



Fig 15
grandezza naturale

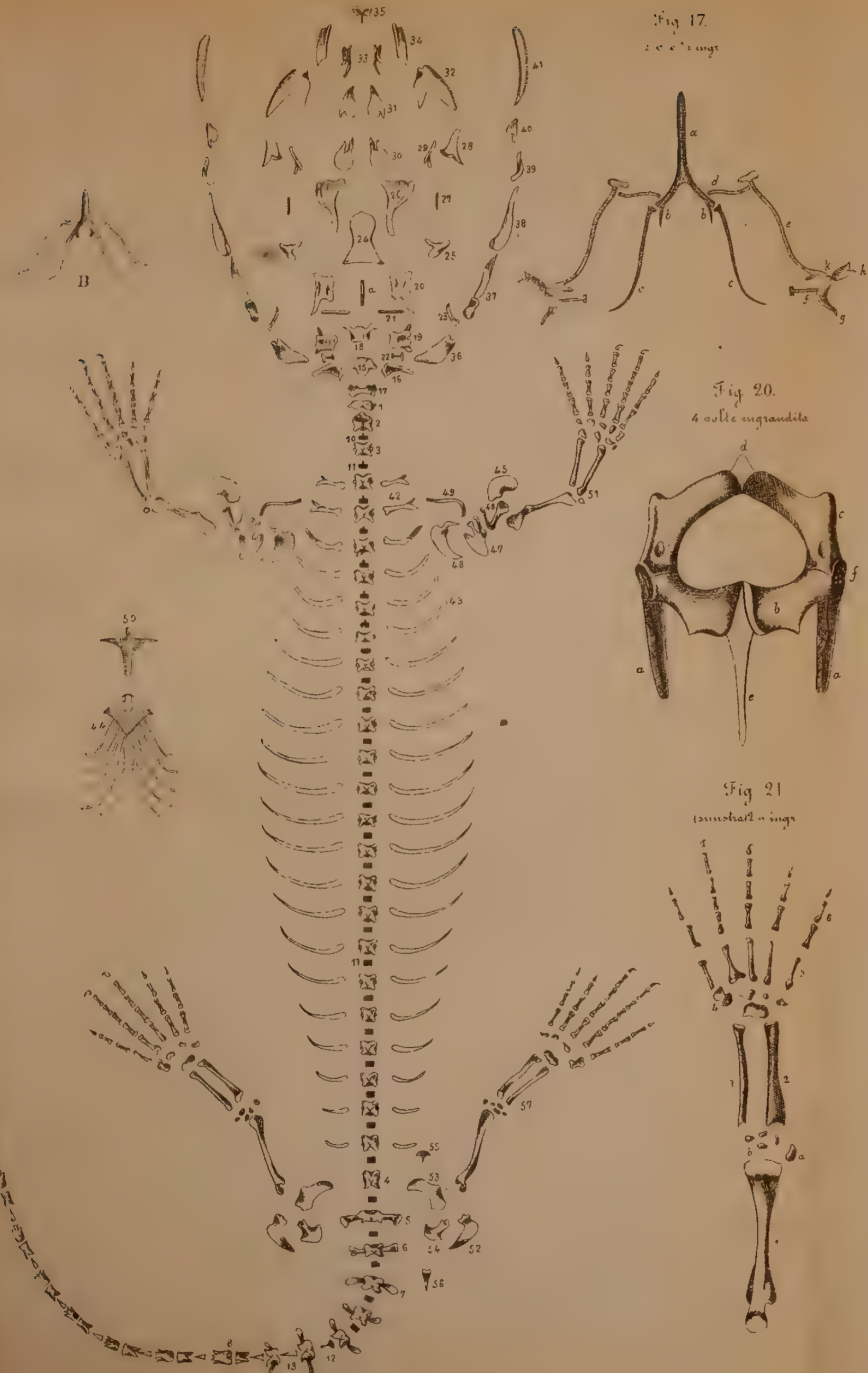



Fig 17.

Fig 16
1 v e ½ ingr.

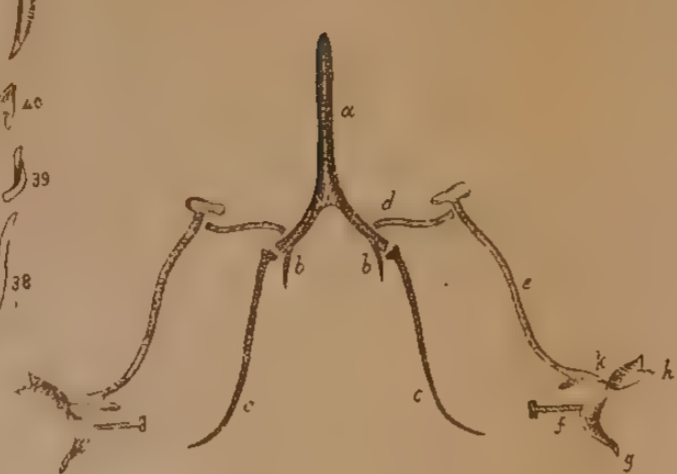



Fig 19

Fig 20.
4 volte ingrandita

Fig 21
(sinistra) 2 v ingr

Fig 18
3 v ingr